MAJANDUS- JA KOMMUNIKATSIOONIMINISTEERIUM



A.L.A.R.A.
As Low As Reasonably Achievable

Paldiski endise tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekt – üleandmine Eestile ja saastusest puhastamine

Pühendatud tuumaobjekti Eesti Vabariigile üleandmise kümnendale aastapäevale

Paldiski 2005

Raamatu koostamist, kirjastamist ja trükkimist rahastas AS A.L.A.R.A.

Koostajad ja toimetajad: Mart Varvas, Henno Putnik, Joel Valge
Küljendus ja kaanekujundus: Jan Kramp
Fotod ja dokumendid: AS A.L.A.R.A., PIERG, Jan Kramp, Eduard Stogov, Jüri Trei, Jüri Tikk, Mark Sinisoo
Trükitud: OÜ Kullapuu Grupp, Kastani 44, Tartu 50410

AS A.L.A.R.A.
Leetse tee 21, Paldiski 76806
alara@alara.ee
www.alara.ee

ISBN 9949-13-193-6

1. Sissejuhatus

Teise maailmasõja eelõhtul ning vahetult pärast Saksamaa ja Nõukogude Sotsialistlike Vabariikide Liidu (NSVL) vahelise mittekallaletungi pakti sõlmimist oli Eesti Vabariik sunnitud sõlmima samasuguse pakti Nõukogude Liiduga. Selle, niinimetatud baaside lepingu alusel sai NSVL õiguse rajada Eesti territooriumile kuus sõjaväebaasi, neist ühe Paldiskisse. Nõukogude väed jõudsid Paldiskisse 1939. a. oktoobris ning 1940. a. kevadel sai kogu linna elanikkond evakueerumiskorralduse. Suveks 1940 oli linna elanikkond ümber asustatud ning Paldiskist oli saanud Nõukogude Liidu kinnine sõjaväelinnak. Suletud sõjaväelinnakuks jäi Paldiski ka pärast Teise maailmasõja lõppemist ning oli seda kuni 1994. aastani.

Nõukogude okupatsiooni ajal asus Paldiskis ja Pakri poolsaarel mitmeid sõjaväeüksusi:

- diiselallveelaevade brigaad;
- raketiväed kahe taktikaliste rakettide angaariga;
- taktikaliste rakettidega varustatud kaatrite (Osa I klass, projekt 205) divisjon;
- õhutõrjeväed;
- piirivalveväed;
- piirivalvevägede õppekeskus;
- pilootprojektidega (näiteks miniallveelaevad) tegelevad ajutised üksused;
- mereväelaste distsiplinaarpataljon.

Kaheksakümnendate aastate lõpus ja üheksakümnendate aastate algul koosnes NSVL Balti laevastik 575 alusest, millest näiteks 49 olid suured pealveesõjalaevad, 50 abisõjalaevad ja 46 allveelaevad.

2. Nõukogude tuumaallveelaevnike õppekeskus Paldiskis

1960-ndate aastate algul alustati Paldiskis nõukogude laevastiku tuumaallveelaevade meeskondade välja-õppeks maismaal asuva õppekeskuse ehitamist. 1968. a. aprillis alustas tööd esimese põlvkonna nõukogude tuumaallveelaeva imiteeriv ja töötava tuumareaktoriga varustatud õppestend (Echo II klass, Projekt 658). 1983. a. läks käiku ka teine teise põlvkonna reaktoriga varustatud stend (Delta I-IV klass, projekt 667). Õppestendid kujutasid endist seda osa allveelaevade korpustest, mis olid otseselt seotud energiatootmise, allveelaevade ja reaktorite juhtimisega ning nende liikumisega seotud pardasüsteemidega. Õppekeskuses toimunud koolitus hõlmas kõiki rahu- ja sõjaajal vajalikke allveelaevade käitamise teoreetilisi ja praktilisi aspekte, nagu navigeerimine, sidevahendid, arvutitehnoloogia, relvastuse (raketid ja torpeedod) kasutamine, allveelaevade reaktorite käitamine jne.

Esimese õppesendi reaktoris vahetati 1981. a. tuumakütus ning teostati remonttöid, mille käigus vahetati mitmeid seadmeid, sh. ka kõik kaheksa aurugeneraatorit. Mõlemad reaktorid seisati 1989. aastal. Reaktorite ekspluatatsiooniandmed on esitatud alljärgnevas tabelis.

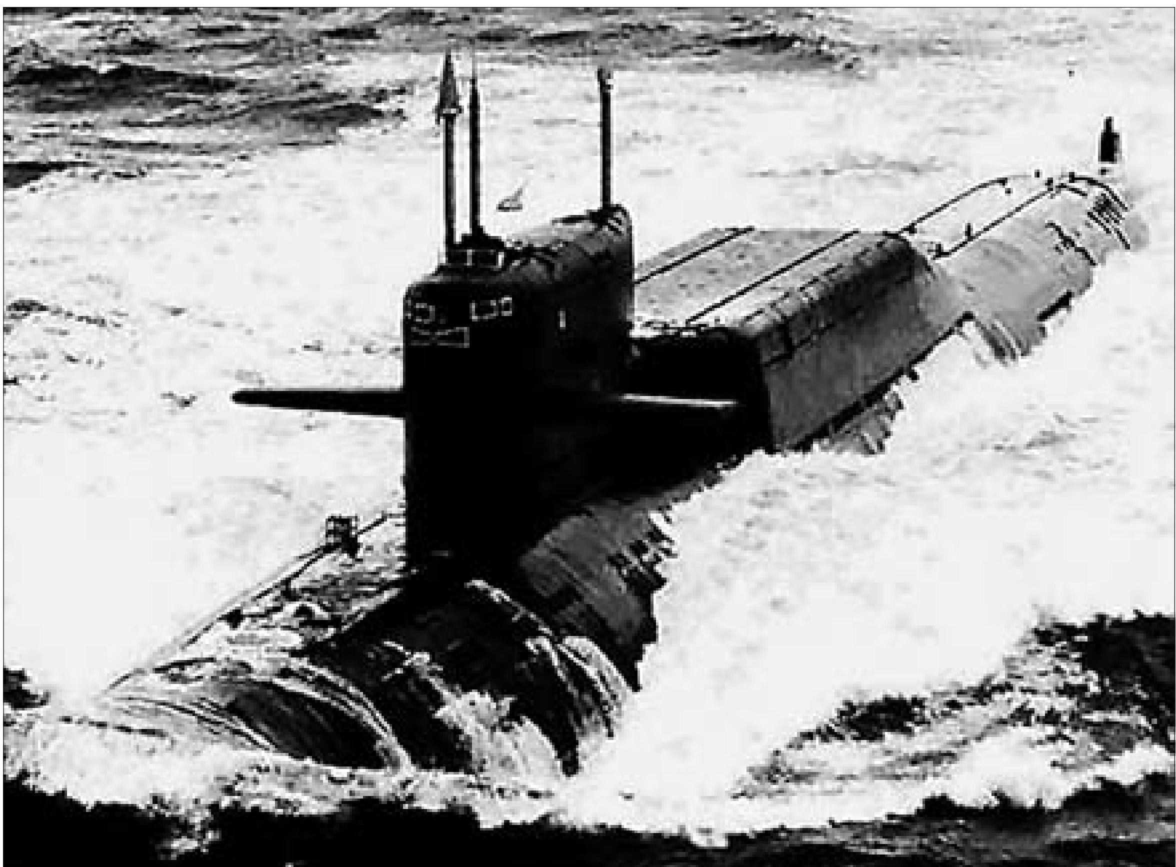
Paldiski õppekeskus asus küll endise NSVL Balti laevastikule alluval territooriumil, kuid tegelikult jäi ta otseselt Moskvas asuva Nõukogude Laevastiku Peastaabi alluvusse.

Pärast Tšernobõli katastroofi läbiviidud tuumarajatiste ohutuskontseptsioonide ülevaatamise tulemuseks oli mõlema reaktori ajutine seiskamine 1989. aastal. Koolitus õppekeskuses kestis küll kuni 1993. aastani, kuid ilma praktilise reaktoritöö kogemuseta. NSVL lagunemisel alustas NSVL Laevastiku Peastaap koolituse ja selleks vajalike seadmete üleviimist Paldiskist Venemaale, Moskva lähistel asuvasse Obninskisse. Nii jäidki reaktorid taaskäivitamata.

Parameeter	Esimene õppestend	Teine õppestend
Projekti nr / NATO klass	658 / Echo II	667 / Delta I-IV
Reaktori tüüp	PWR / VM-A	PWR / VM-4
Soojusvõimsus	70 MW	90 MW
Kütuse rikastatus U-235 suhtes	21%	21%
Ligikaudne uraani / U-235 kogus [kg]	250 / 50	350 / 70
Kaitsekest (allveelaeva kere segment)	diam 7,5 m pikkus ligi 50 m	diam 9,5 m pikkus ligi 50 m
Esimene kriitilisus	10. aprill 1968	10. veebruar 1983
Viimane kriitilisus	29. jaanuar 1989	26. detsember 1989
Kütuse vahetamine ja remont	1980-81	ei
Tööaeg	1. laadimine 13 781 h 2. laadimine 7 040 h	5333 h



Echo tüüpi allveelaev.



Delta tüüpi allveelaev.

3. Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekt

Paldiski õppekeskus paiknes tegelikult kahes erinevas paigas: peastaap koos hiigelsuure õppebaasiga (nn. Pentagon) Paldiski linnas ning tuumaõppebaas kahe töötava reaktoriga Pakri poolsaare keskel Paldiski linnast 4 km kaugusel. Tuumaobjekt võttis enda alla 27,1 hektarit ning selle koosseisu kuulusid alljärgnevad rajatised:

1 - vedeljäätmete hoidla
2 - tahkete jäätmete hoidla
3 - vedeljäätmete töötlemiskompleks
4 - peahoone
5 - ventilatsioonihoone
6 - eripesula
7 - laboratooriumihoone
8 - jahutusvee pumbajaam
9 - gradiirid
10 - katlamaja



Paldiski tuumaobjekt 1995. aastal, enne ülevõtmist Eesti Vabariigi poolt.


2
3
4
5
6
7
8

Peahoone

Mõlemad õppestendid asusid tuumaobjekti peahoone suures saalis, lisaks paiknesid hoones ka kaks kasutatud tuumakütuse jahutusbasseini, mitmed abiruumid vajalike tehnoloogiliste abiseadmete ja -süsteemide, töökodade ja ladudega ning bürootiib kabinettide ja õpperuumidega.



Peahoone 1995. aastal, enne ülevõtmist Eesti Vabariigi poolt. Vaade põhjast.

Vedeljäätmete töötlemiskompleks

Selles viiekorruselises hoones toimus radioaktiivsete vedeljäätmete töötlemine erinevate seadmete ja tehnoloogiate abil (mehhaaniline filtratsioon, flokulatsioon, ioonvahetus, kokkuaurutamine ja destillatsioon). Puhastusprotsessi läbinud vesi suunati pärast radionukliidide sisalduse kontrolli kanalisatsioonisüsteemi kaudu keskkonda. Tekkinud kontsentraadid (saastunud liivafiltrite liiv, flokulatsioonisetted, kasutatud ioonvahetajad, aurutuskontsentraadid) pumbati vedeljäätmete hoidla mahutitesse.



Vedeljäätmete töötlemiskompleks 2001. aastal.

Vedeljäätmete hoidla

Vedeljäätmete hoidla koosnes kuuest mahutist (kogumahuga 2400 m^3) ning neid teenindavatest tehnoloogilistest süsteemidest. Need mahutid olid kavandatud töödeldud/kontsentreeritud radioaktiivsete vedeljäätmete lõpphoidlaks.



Vedeljäätmete hoidla 1996. aastal. Vaade lõunast.

Tahkete jäätmete hoidla

Tahkete radioaktiivsete jäätmete hoidla kujutas endast maapealset betoonrajatist, mis oli vaheseintega jaotatud 10 sektsiooniks. Sektsioonid olid pealt kaetud betoonkorkide või -plaatidega. Ehitis oli kavandatud objektil tekkivate radioaktiivsete jäätmete lõpphoidlaks.



Tahkete jäätmete hoidla 1996. aastal. Vaade läänest.

Ventilatsioonihoone

Võimaliku radioaktiivse saaste keskkonda sattumise tõkestamiseks tekitati alarõhk kõikides reaktori tööga või radioaktiivsete materjalide töötlemisega seotud hoonetes ja rajatistes. Selleks olid need hooned maa-aluse torustiku kaudu ühendatud ventilatsioonihoonega. Alarõhk tekitati kuue võimsa ventilaatori abil õhu väljaimemise teel, mis läbis enne 100 m kõrguse korstna kaudu keskkonda juhtimist kõrge osakeste püüdmise efektiivsusega filtrite (HEPA) süsteemi.



Ventilatsioonihoone 2000. aastal. Vaade läänest.

Laboratooriumihoone

Laboratooriumihoone oli kolmekorruseline hoone, milles olid bürooruumid, õppeklassid, keskkonna- ja radiokeemia laboratooriumid ning instrumentide kalibreerimise seadmed.

Eripesula

Eripesula oli kahekorruseline hoone, kus töödeldi kogu objekti personali töö- ja kaitseriietus. Esimesel korrusel pesti kiirgusohutuse kontrollaladel kasutuses olnud töö- ja kaitseriietus ning ülemisel korrusel tavalisi töö ja vormiriideid.

Lisaks ülalloetletutele paiknesid tuumaobjekti territooriumil veel mitmed abirajatised ja -hooned nagu näiteks jahutusvee mahutid koos gradiiridega-jahutitega, mis tagasid reaktorite tõrgeteta töö maapealsetes tingimustes, keskküttekatlamaja masuudihoidlaga, töökojad, laod jne.



Jahutusvee gradiirid enne objekti ülevõtmist.

4. Venemaaga peetud läbirääkimised Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse sulgemiseks ja üleandmiseks Eestile

Pärast NSVL lagunemist ja Eesti taasiseseisvumist 1991. aastal sai Vene vägede lahkumine Eestist ning Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse sulgemine ja reaktorite demonteerimine üheks Eesti ja Venemaa vaheliste läbirääkimiste võtmeküsimuseks.

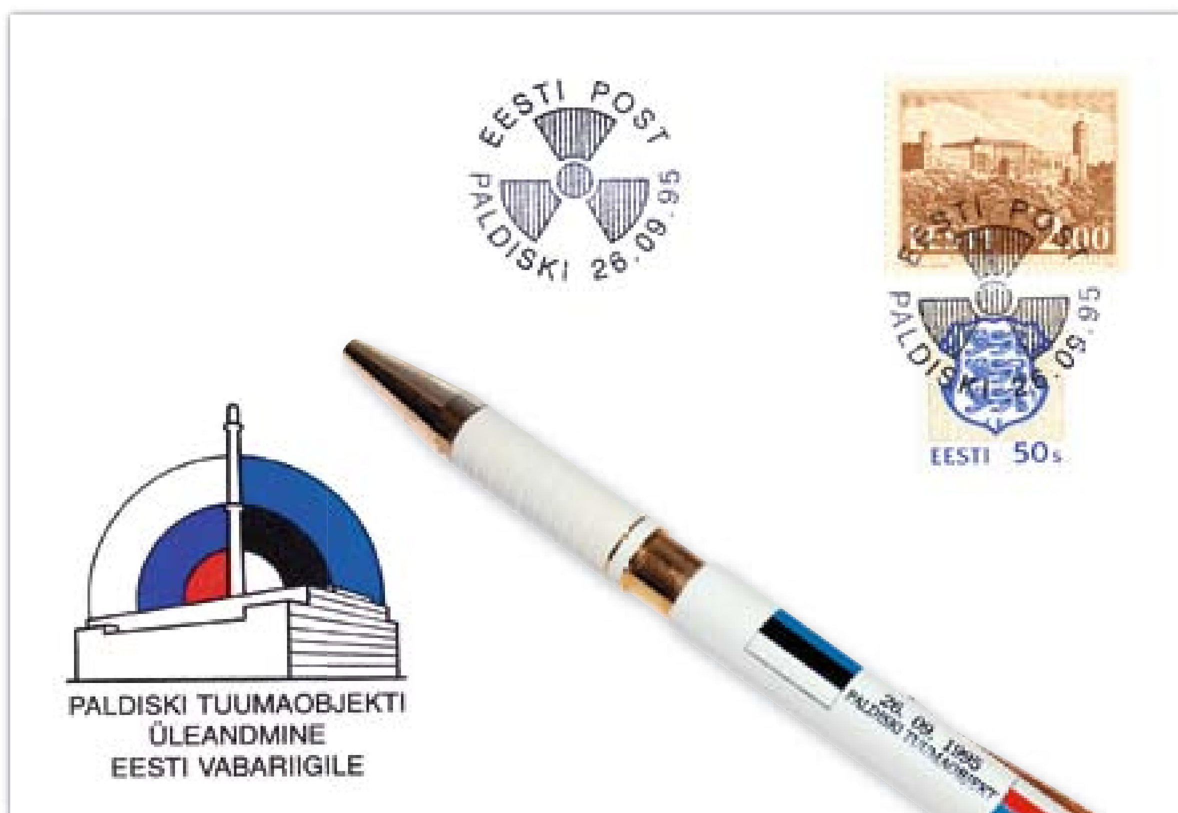
Esimeseks dokumendiks õppekeskuse sulgemise ja likvideerimise ajagraafikut puudutavas kirjavahetuses on Venemaa Mereväe Peastaabist admiral Tšernavinilt peaminister Edgar Savisaarele saadetud kiri, milles informeeritakse Eesti valitsust sellest, et kaks Paldiskis asuvat tuumareaktorit on seisatud ning ohutud. Admiral teatas samuti, et Vene pool viis läbi ettevalmistused treeningüksuste demonteerimiseks, kuid jättis tööde unikaalsusele ja Venemaa finantsprobleemidele viidates tööde lõpetamise tähtajad määramatusse tulevikku.

Läbirääkimiste algfaasis sidus Vene pool Paldiski õppekeskuse likvideerimise ajagraafiku veel ka Vene vägede Eestist väljaviimise tähtajaga, põhjendades seda nendepoolse kohustusega tagada tööde vältel tuumarajatise ohutus. Eestile oli selline lähenemine ja Vene poole poolt pakutav tööde lõpetamise tähtaeg (1999. aasta) vastuvõtmatu.

Pärast kaks ja pool aastat kestnud intensiivseid läbirääkimisi sõlmiti 30. juulil 1994. aastal kokkulepe, mis sätestas Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse Eesti Vabariigi omandisse andmise 30. septembriks 1995. aastal. Lepingule kirjutasid alla Raul Mälk, Eesti Vabariigi Välisministeeriumi asekantsler ja Igor Ivanov, Vene Föderatsiooni välisministri asetäitja. Selle kokkuleppega võttis Eesti pool enda kanda kogu vastutuse ka endisele tuumaobjektile jäävate radioaktiivsete jäätmete ohutu käitlemise ning tuumareaktorite demontaaži (nn. dekomisjoneerimise) eest.

Kokkuleppe kohaselt kohustus Vene pool eemaldama tuumareaktoritest tuumakütuse ning transportima selle Venemaale. Samuti demonteeriti ja transporditi Venemaale kõik eriseadmed ning konserveeriti tuumareaktorid. Konserveerimise olulisim osa oli reaktorite ümbritsemine betoonsarkofaagidega.

26. septembril 1995. a. Eesti Vabariigi eriesindaja Jüri Tiku ja õppekeskuse komandöri kontradmiral Olhovikovi poolt allkirjastatud akt tähistabki Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti üleandmist Eesti Vabariigile.



Eesti Posti poolt Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti üleandmise puhul 26. septembril 1995. a. välja antud eriümbrik ja tempel. Kõik tuumaobjekti üleandmisega seotud isikud said mälestuseks pastapliiatsi.

5. Eesti Vabariigi Valitsuse ja Vene Föderatsiooni Valitsuse kokkulepe tuumareaktorite ekspluatatsioonist mahavõtmise korrast ja tähtaegadest, tuuma- ja radiatsioonilise ohutuse kindlustamisest Eesti Vabariigi Pakri poolsaarel

Eesti Vabariigi Valitsus ja Vene Föderatsiooni Valitsus, edaspidi nimetatud Pooled, soovides luua lepingulist alust Eesti Vabariigi Pakri poolsaarel asuvate Vene Föderatsiooni tuumareaktorite ekspluatatsioonist mahavõtmisele, püüdes tagada oma riikidele ja teistele Läänemere piirkonna riikidele garanteeritud julgeolekut tuumareaktorite ekspluatatsioonist mahavõtmisel Pakri poolsaarel, leppisid kokku alljärgnevas:

Artikkel 1

Käesoleva kokkuleppe eesmärk on tuumareaktorite ekspluatatsioonist mahavõtmise, kasutatud tuumakütuse (KT) ja eriseadmete väljaveo, tuumaenergeetiliste seadmete konserveerimise korra, tingimuste ja tähtaegade kindlaksmääramine ning tuuma- ja radiatsioonilise ohutuse tagamine eelpool nimetatud tööde käigus.

Artikkel 2

Käesolevas Kokkuleppes tähendavad allpool toodud mõisted järgmist:

1. "Objekt"- Eesti Vabariigi Pakri poolsaare territooriumil asuvad, käesoleva Kokkuleppe Lisas nr. 1 loetletud ja topograafilisel plaanil märgitud hooned ja rajatised koos neid ümbritsevate maa-aladega, kaks tuumareaktorit, radioaktiivsete jäätmete hoidlad, kommunikatsioonid, energiasüsteemid ja seadmed.

2. "Objekti elutegevust kindlustavad hooned ja rajatised"- Lisas nr. 2 märgitud hooned ja rajatised koos neid ümbritsevate maa-aladega.

3. "Spetsialistid"- Vene Föderatsiooni spetsialistid, kes töötavad tuumareaktorite ekspluatatsioonist mahavõtmisel, kindlustavad tuuma- ja radiatsioonilise ohutuse, KT, eriseadmete ja vara väljaveo ning tuumaenergeetiliste seadmete konserveerimise.

4. "Spetsialistide perekonnaliikmed" või "perekonnaliikmed"- Spetsialistide abikaasad, alaealised lapsed ning Spetsialistide ülalpidamisel olevad isikud.

Artikkel 3

Objekt asub tsiviilkontrolli all. Miski käesolevas Kokkuleppes ei saa olla vaadeldav kui Objektile sõjaväebaasi staatuse andmine ega või olla kasutatav aktsioonide toimepanekus Eesti Vabariigi suveräänsus või julgeoleku vastu.

Vene Pool valdab ja kasutab Objekti ajutiselt, kuni selle üleandmiseni Eesti Poolele vastavalt käesoleva Kokkuleppe Artikli 8 punktile 1.

Artikkel 4

1. Vene Pool määrab Objekti Juhi, Eesti Pool määrab Objekti Voliniku.

2. Objekti Juht ja Objekti Volinik teevad koostööd abinõude elluviimisel käesoleva Kokkuleppe täitmiseks.

3. Objekti Volinikul on ametiruum Objekti territooriumil, kuhu tal on vaba juurdepääs.

Artikkel 5

1. Vene Pool teostab tuumareaktorite ekspluatatsioonist mahavõtmise, KT, eriseadmete ja vara väljaveo.

2. Vene Pool kannab vastutust tuuma- ja radiatsioonilise ohutuse eest KT väljalaadimisel ja tuumareaktorite konserveerimisel tehtavate tööde juures.

3. Radiatsioonilise kontrolli läbiviimiseks kaldaäärses tsoonis kasutab Vene Pool ühte kaatrit, mis seisab Põhjasadama kai juures.

Artikkel 6

1. Tuumareaktorite ekspluatatsioonist mahavõtmisel kindlustab Vene Pool sisemise julgeoleku Objektil, samuti Lisas nr. 2 linnakus nr. 5 nr. 1 all märgitud teenistuslikus hoones, Eesti Pool kindlustab Objekti ja nimetatud hoone välise julgeoleku. Lisas nr. 2 loetletud Objekti elutegevust tagavate hoonete ja rajatiste valve tagab Eesti Pool. Objekt Juht ja Eesti Poolt esindav Objekti Volinik teevad koostööd Objekti sisemise ja välise julgeoleku tagamiseks.

2. Objekti ja käesoleva Artikli punktis 1 märgitud teenistusliku hoone sisemist julgeolekut kindlustavad Spetsialistid kannavad oma teenistuskohustuste täitmisel nimetatud kohtades spetsiaalset vormiriietust ja omavad kergeid tulirelvi. Eesti Poolele esitatakse andmed nende relvade arvu, tüübi ja numbrite kohta.

Artikkel 7

1. Käesoleva Kokkuleppe kehtivuse ajal kasutab Vene Föderatsioon jätkuvalt Lisas nr. 1 märgitud hooneid ja rajatisi koos neid ümbritsevate maa-aladega, samuti Lisas nr. 2 märgitud elutegevust tagavaid hooneid ja rajatisi.

2. Sama perioodi jooksul kasutab Vene Pool tasuta Ämari lennuvälja, lennuliikluse juhtimise ametkonna teenuseid ja Uue Sadama statsionaarset kaid. Alates 1. septembrist 1994. aastal tagab Eesti Pool lennuvälja funktsioneerimise ja lennuliikluse teenindamise. Load, eelpoolnimetatud lennuvälja ja kai kasutamiseks, mille kohta taotlus esitatakse Objekti Volinikule vähemalt kolm ööpäeva varem, annab välja Objekti Volinik.

Artikkel 8

1. Objekt konserveeritud tuumareaktoritega ja radioaktiivsete ainete hoidlatega antakse ekspluatatsioonist mahavõtmise järel Eesti Vabariigi omandusse 30. septembriks 1995. aastal koos vastava vormistamisega.

Objekti ning Objekti elutegevust tagavate hoonete ja rajatiste vastuvõtmise ja üleandmise kord määratakse kindlaks Objekti Juhi ja Objekti Voliniku kokkuleppel.

2. Laadimisseadmete, KT transpordikonteinerite, eriseadmete ja vara sissevedu Eesti Vabariiki ja väljavedu Eesti Vabariigist toimub ilma tollimaksete ja lõivudeta.

3. Ohutuse tagamiseks KT väljalaadimisel varustab Eesti Pool Objekti pidevalt elektrienergia ja veega Eesti Vabariigi tarbijatele kehtestatud hindade ja tariifide alusel.

4. Pooled tagavad Eesti Vabariigi territooriumil ühiselt ohutuse KT ja saastatud seadmete transportimise kõigil etappidel.

Artikkel 9

1. Spetsialistide üldarv ei ületa 210 inimest.

2. Käesoleva Kokkuleppe raames Objekti üksikute tööde teostamiseks võidakse Objekti Juhi ja Objekti Voliniku kokkuleppel ajutiselt kaasata täiendav hulk spetsialiste.

3. Mainitud Spetsialistide sissesõit Eesti Vabariiki ja väljasõit Eesti Vabariigist toimub viisa alusel, mistahes maksudeta.

Artikkel 10

1. Eesti Pool annab Spetsialistidele ja perekonnaliikmetele käesoleva Kokkuleppe kehtivusaega mahtuvaks perioodiks tähtajalised elamisload ja vajaduse korral load töötamiseks Eesti Vabariigis, samuti muud dokumendid, mis on vajalikud sisse- ja väljasõiduks, seoses tolliformaalsustega ning sisse- ja väljasõiduga Pakri poolsaarele.

2. Juhtumitel, mis nõuavad väljasõidu edasilükkamist, sealhulgas elamispinna puudumine Vene Föderatsioonis või ravi lõpetamise vajadus, võidakse pikendada perekonnaliikmetele väljaantud elamislubade kehtivust tähtajaga 15. maini 1996. aastal Eesti Vabariigi Valitsuse otsusega enne 31. augustit 1995. aastal esitatud argumenteeritud taotluse olemasolul, mistahes makseteta.

   Nimetatud isikute suhtes jäävad nende elamislubade kehtivusaja jooksul jõusse käesoleva Kokkuleppe Artikli 11 punkt 2, Artikli 12 punktid 1 ja 2, Artikkel 13 ja Artikkel 14.

3. Spetsialistid ja perekonnaliikmed lahkuvad Eesti Vabariigi territooriumilt elamislubade kehtivusaegade lõppedes.

Artikkel 11

1. Spetsialistidel ja perekonnaliikmetel säilib omandiõigus nende varale, kaasa arvatud elumajad, korterid, suvilad ja aiamajad, garaažid ning õigus realiseerida see vara müügi teel või mõnel muul seaduslikul viisil.

2. Spetsialistidele ja perekonnaliikmetele kuuluva, tollideklaratsioonis märgitud isikliku omandi väljavedu

Eesti Vabariigist toimub takistamatult, kaupade puhul, mille jaoks on nõutav eriluba, sellise loa olemasolul, ilma tollimaksude ja muude lõivude sissenõudmiseta.

3. Käesoleva Artikli punktis 2 toodud sätted ei laiene kaubalistes kogustes väljaviidavatele esemetele.

Artikkel 12

1. Spetsialistidel ja perekonnaliikmetel on õigus kasutada nende käes olevat elamispinda elamisloa kehtivusaja jooksul.

2. Spetsialistidel ja perekonnaliikmetel on õigus nende elamisloa kehtivusaja jooksul müüa asustamisõigust ilma nende valduses oleva riikliku, ametkondliku või munitsipaalelamispinna eelneva privatiseerimiseta. Vahendid, mis on saadud nimetatud tehingu tulemusena on Spetsialisti või perekonnaliikme omand.

3. Spetsialisti perekonnaliikme omandusse jäävad saadud rahvakapitali obligatsioonid.

Artikkel 13

Eesti Pool jätkab Spetsialistide ja perekonnaliikmete tasulist kindlustamist kommunaal- ja sideteenusega Eesti Vabariigi tarbijatele kehtestatud hindade ja tariifide alusel kuni nende elamislubade kehtivusaja lõppemiseni.

Artikkel 14

Spetsialistidel ja perekonnaliikmetel on kuni nende elamislubade kehtivusaja lõpuni õigus üldistel alustel omandada haridust kõrg-, kesk- ja eriõppeasutustes, saada meditsiinilist teenindust, samuti panna lapsi koolieelsetesse lasteasutustesse.

Artikkel 15

1. Käesoleva Kokkuleppe täitmiseks sõidavad Vene Poole transpordivahendid Eesti Vabariiki sisse ja Eesti Vabariigist välja Objekti Voliniku poolt väljaantud loa alusel.

2. Eesti Vabariigist väljaveetavad erivahendid ja vara on vabastatud tollimaksudest ja lõivudest ning seda kontrollitakse Eesti Vabariigi tolliametkondade poolt pealelaadimise kohtades kaubavagunite ja konteinerite samaaegse plommimisega. Plommide rikkumise või kaubavaguni või konteineri vigastamise korral võib tolliläbilaskepunktides toimuda veose korduv tollikontroll Objekti Juhataja esindaja osavõtul, ühes vastavate dokumentide vormistamisega.

3. Juhul, kui Objekti Juhi poolt allakirjutatud saatedokumentides on olemas viide Eesti Vabariigist väljaveetavate veoste salajasele iseloomule, ei kuulu tollilläbivaatusele veosed, millega tutvumine on salastatuse tagamiseks kõrvalistele isikutele välistatud. Eesti Vabariigi tolliametkonnad võivad erandjuhtudel selliseid veoseid läbi vaadata motiveeritud taotluse alusel Objekti Juhi esindaja juuresolekul.

4. Kullerposti, teenistuslike dokumentide, postisaadetiste ja salajaste saadetiste transportimise organiseerib Objekti Juht Eesti Vabariigi kompetentsete ametkondadega kooskõlastatud korras.

Artikkel 16

1. Vene Poolele kuuluv ja Objekti teenindav tehnika ning transpordivahendid peavad omama registratsiooninumbrit ja selget eraldusmärki. Kõik registratsiooninumbrid ja märgid teatatakse Eesti Poolele.

2. Eesti Pool tunnistab ilma katsete, maksete ja tasudeta kehtivaks Spetsialistide ja perekonnaliikmete juhitunnistused. Neile kuuluvate transpordivahendite tehniliste passide numbrid teatatakse Eesti Poolele.

Artikkel 17

Vene Föderatsiooni lennukite ja helikopterite lennud Eesti Vabariigi õhuruumis ning kõigi Vene Föderatsiooni laevade ja aluste liikumine Eesti Vabariigi territoriaalvetes käesoleva Kokkuleppe täitmiseks ja Spetsialistide elutegevuse kindlustamiseks toimuvad vastavuses käesoleva Kokkuleppega, rahvusvahelise õiguse normide ja põhimõtetega ning Eesti Vabariigi seadusandlusega.

Artikkel 18

1. Kriminaal- ja tsiviilasjad, samuti haldusõigusrikkumiste asjad Spetsialistide ja perekonnaliikmete suhtes kuuluvad reeglina Eesti Vabariigi jurisdiktsiooni alla. Spetsialistidel ja perekonnaliikmetel on samasugused kriminaal-, tsiviil- ja haldusprotsessuaalsed õigused ja kohustused nagu Eesti Vabariigi kodanikel.

2. Vene Föderatsiooni kompetentsed ametkonnad omavad jurisdiktsiooni Spetsialistide ja perekonnaliikmete üle juhtudel kui:

    2.1. nad on toime pannud kuriteo või haldusõigusrikkumise Vene Föderatsiooni vastu, samuti Spetsialistide ja perekonnaliikmete vastu, kes ei ole Eesti Vabariigi kodanikud;

    2.2. Spetsialist on toime pannud kuriteo või haldusõigusrikkumise teenistuskohustuste täitmisel.

3. Poolte uurimisalluvust puudutavate vaidlusküsimuste tekkimisel võtavad otsused vastu Poolte kompetentsed ametkonnad.

4. Poolte kompetentsed ametkonnad võivad vastastikku taotleda jurisdiktsiooni üleandmist või ülevõtmist käesolevas Artiklis nimetatud üksikisikute või juhtumite suhtes. Sellised taotlused vaadatakse läbi heasoovlikult.

Artikkel 19

1. Käesoleva Kokkuleppe jõustumise momendist alates hüvitab Vene Pool Eesti Vabariigile, tema territooriumil asuvatele füüsilistele ja juriidilistele isikutele ainelise kahju, mis on tekitatud teenistuskohustusi täitnud Spetsialistide poolt, tegudega või tegevusetusega ulatuses, mis on määratud esitatud

pretensioonide põhjal vastavalt Eesti Vabariigi seadusandlusele. Vene Pool hüvitab kahju mitte hiljem kui kolme kuu jooksul alates vastava otsuse langetamisest selleks volitatud ametkondade poolt.

2. Käesoleva Kokkuleppe jõustumise momendist hüvitab Eesti Pool Vene Föderatsioonile kahju, mis on tekitatud Objekti varale ja perekonnaliikmetele Eesti Vabariigi riigiasutuste tegudega või tegevusetusega ulatuses, mis on kindlaks määratud Eesti Vabariigi kohtu poolt.

3. Eesti Vabariigi territooriumil asuvate füüsiliste või juriidiliste isikute, välja arvatud riiklikud asutused, tegudega või tegevusetusega Vene Föderatsioonile, Spetsialistidele või perekonnaliikmetele tekitatud kahju, samuti Spetsialistide poolt väljaspool nende teenistuskohustuste täitmist või nende perekonnaliikmete poolt Eesti Vabariigile, tema territooriumil asuvatele füüsilistele või juriidilistele isikutele tekitatud kahju hüvitatakse vastavalt Eesti Vabariigi seadusandlusele esitatud pretensioonide alusel Eesti Vabariigi kohtute otsuste põhjal.

Artikkel 20

Objekti Juht ja Objekti Volinik osutavad vajalikku kaasabi rahvusvahelise tuumatehnika ning tuumaohutuse alase ekspertgrupi tööle, mis moodustati käesoleva Kokkuleppe eesmärkide realiseerimiseks Pooltele materiaalse ja tehnilise kaasabi osutamiseks Stockholmis 11. mail 1994. aastal.

Artikkel 21

Käesolev Kokkulepe kuulub registreerimisele Ühinenud Rahvaste Organisatsioonis vastavalt ÜRO põhikirja artiklile 102.

Artikkel 22

Käesolev Kokkulepe jõustub alates allakirjutamise päevast ning on jõus kuni 30. septembrini 1995. a.

Tehtud Moskvas 30. juulil 1994, kahes eksemplaris, kumbki eesti ja vene keeles, kusjuures mõlemad tekstid omavad ühesugust jõudu.

Eesti Vabariigi Valitsuse nimel
Eesti VM asekantsler

RAUL MÄLK

Vene Föderatsiooni Valitsuse nimel
Vene VM asetäitja

IGOR IVANOV

6. Rahvusvaheline abi Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti ülevõtmisel ja haldamisel

Samaaegselt Venemaaga läbirääkimisi pidades otsis Eesti intensiivselt ka rahvusvahelist abi antud küsimustes. Eestis puudusid oma tuumaeksperdid ning selle tõttu algatas valitsus rahvusvahelise kampaania abi ning toetuse saamiseks Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti haldamisel, saastusest puhastamisel ja dekomisjoneerimisel. Oma abi pakkusid Eestile paljude teiste riikide seas ka näiteks Hiina, Euroopa Komisjon ja Ameerika Ühendriigid. 1994. aasta mais toimunud kohtumisel loodi Eesti, Vene Föderatsiooni, Rootsi, Soome, Saksamaa, USA, Rahvusvahelise Aatomienergia Agentuuri ja Euroopa Komisjoni esindajate osalusel Paldiski rahvusvaheline ekspertide nõuandev grupp PIERG (ingl. *Paldiski International Expert Reference Group*). Üheks esimeseks PIERG egiidi all lahendust vajavaks küsimuseks oli Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti dekomisjoneerimise kontseptuaalse plaani ettevalmistamine. Selle plaani eelnõu väljatöötamist finantseeris Rootsi riik ning teostas Rootsi tuumajäätmete käitlemise ettevõte SKB. Ajal, mil Eesti võttis tuumaobjekti üle, koordineeris PIERG mitut Eestile suunatud rahvusvahelist abiprogrammi eesmärgiga aidata kaasa Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti turvalisele haldamisele, saastusest puhastamisele ja dekomisjoneerimisele. See hõlmas ka IVO International OY (Soome) poolt Paldiskis läbi viidud vedelate radioaktiivsete jäätmete ümbertöötlemist, USA Energeetikaministeeriumi poolt läbi viidud sõltumatuid uuringuid (kaasa arvatud nii territooriumi, hoonete kui ka keskkonnauuringud) ning IAEA-poolset kontseptuaalse dekomisjoneerimise plaani eksperthinnangut.



Eesti ja Rootsi läbirääkimised PIERG-i moodustamiseks.



PIERGi istungist osavõtjad ekskursioonil Paldiski tuumaobjektil 1999. aastal.

7. Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti saastusest puhastamine ja dekomisjoneerimine aastatel 1995-2005

Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti tegelik dekomisjoneerimistöö algas kohe pärast objekti üleandmist käsitleva lepingu sõlmimist. 24. augustil 1994. aastal avati esimese reaktori kaas ja algas kütusevarraste eemaldamine. Sama aasta 11. oktoobriks oli kasutatud tuumakütus eemaldatud mõlemast reaktorist ning 15. oktoobri õhtul (kell 18:05) ületas tuumakütuselaadungiga erirong Eesti-Vene kontrolljoone. Pärast kütuse eemaldamist algasid Vene poole pingelised tööd objekti Eestile üleandmiseks. Tööde käigus demonteerisid Vene spetsialistid allveelaevade korpuste need osad, mis ei olnud seotud otseselt reaktorite tööga ega polnud radioaktiivselt saastatud. Sõjalis-tehnoloogilised salastatud komponendid saadeti Venemaale ning muud õppestendide osad, välja arvatud reaktori osa sektsioonid, realiseeriti vanametallina. Reaktorite sektsioonid keevitati hermeetiliselt kinni ning neile ehitati ümber raudbetoonist sarkofaagid.

Pärast Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti ülevõtmist on objekti praegune haldaja – 100% riigile kuuluv ning Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi haldusalas asuv aktsiaselts A.L.A.R.A. – teostanud koostöös erinevate välisriikide ekspertidega objektil hulgaliselt saastusest puhastamise ja dekomisjoneerimise töid. Aastate 1995-2005 jooksul on toimunud mahukad lammutus-, ehitus- ja rekonstrueerimistööd kohandamaks Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjektil paiknevaid hooneid vastavalt uutele vajadustele, radioaktiivselt saastunud ruume ja terveid hooneid on saastest puhastatud, pea kõik edaspidiseks tegevuseks mittevajalikud hooned ja rajatised on käesolevaks hetkeks lammutatud. Alljärgnevalt on ära toodud lühiülevaade Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti saastusest puhastamise ja dekomisjoneerimise kontseptuaalses plaanis seatud sihtide saavutamisele suunatud olulisematest projektidest.

Tuumaobjekti kohandamine radioaktiivse jäätmekäitlus- ja dekomisjoneerimistööde vajadustele

1997. aastal rajati peahoonesse radioaktiivsete jäätmete vahehoidla. Vahehoidla on planeeritud arvestusega, et sinna on võimalik mahutada kõik, Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti dekomisjoneerimise käigus tekkivad radioaktiivsed jäätmed, välja arvatud reaktorid. Hoidla on jaotatud kaheks sektsiooniks, millest kumbki mahutab 360 jäätmekonteinerit mõõtmetega 1,2 × 1,2 × 1,2 m. Uues radioaktiivsete jäätmete käitluse kompleksis on metallide desaktiveerimise seadmed, abivahendid radioaktiivsete jäätmete pakendamiseks jäätmekonteineritesse, eripesula radioaktiivselt saastatud kaitseriietuse pesemiseks, kiirguslabor, bürooruumid, mehhaanikatöökoda, laod ja muud abiruumid.

Tahkete jäätmete hoidla likvideerimine

Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjektil eelmise omaniku poolt olid radioaktiivsed tahked jäätmed loobitud hoidlasse ilma eelneva sorteerimiseta, töötlemiseta ja pakendamiseta. Samuti puudus selge teave ja dokumentatsioon jäätmete kohta või ei antud seda Eesti poolele üle. Kuna kättesaadav informatsioon oli äärmiselt puudulik siis teostati koos Rootsi ja Ameerika Ühendriikide spetsialistidega 1996. aasta kevadel jäätmehoidlas olevate jäätmete radioloogiline uuring. Uuringu tulemuste alusel töötati koostöös Rootsi kolleegidega välja detailne tegevuskava ning muretseti tööks vajalikud seadmed ja vahendid. Jäätmete eemaldamist, pakendamist ning paigutamist vahehoidlasse alustati 1997. a. kevadel.

Olenevalt kiirgustasemest töötati jäätmete väljavõtmisel, pakendamisel ja konditsioneerimisel (sobivasse vormi viimisel) kas käsitsi või kasutati kaugjuhitavaid seadmeid. Projekt lõpetati 2000. aasta suvel, kui hoidla hoone pärast selle täielikku desaktiveerimist lammutati.

Vedeljäätmete töötlemiskompleksi likvideerimine

Enne radioaktiivsete vedeljäätmete töötlemiskompleksi likvideerimistööde algust viidi aastail 1997-1998 Euroopa Liidu PHARE programmi projekti raames läbi selle rajatise likvideerimise eeluuringud. Eeluuringu soovituste alusel koostati üksikasjalik tööplaan ning 2000. a. suve hakul alustati tehnoloogiliste seadmete demontaažitöödega. 2000. a. lõpuks lõpetati tavaliste tehnosüsteemide, see on radioaktiivsete jäätmete käitlemisega mitteseotud süsteemide (kütte-, ventilatsiooni- ja kanalisatsioonisüsteem, veevarustus, kaablid jne.) demonteerimine. Seejärel eemaldati vedelate radioaktiivsete jäätmete käitlemisel kasutusel olnud tehnoloogilised seadmed (torustikud, filterseadmed, ioonvahetuskolonnid, aurutid ja mitmesugused mahutid), millele järgnes hoone lõplik puhastamine radioaktiivsetest saasteainetest. Vedeljäätmete töötlemiskompleksi likvideerimine lõppes 2002. a. sügisel hoone lammutamisega.

Vedeljäätmete hoidla likvideerimine

Radioaktiivsete vedeljäätmete hoidla kuus mahutit olid kasutusel ümbertöödeldud/kontsentreeritud radioaktiivsete vedeljäätmete ja setete lõpphoidlana. Neist neli mahutit tühjendati ja puhastati radioaktiivsetest vedeljäätmetest Eesti, Vene ja Soome kolmepoolse kokkuleppe alusel juba 1995. aastal, enne objekti üleandmist Eestile, IVO International OY poolt. Kokku puhastati 760 m^3 vedelaid radioaktiivseid jäätmeid tasemeni, mis võimaldas puhastatud vee merre juhtida, kuid mahutitesse jäi veel umbes 130 m^3 jäätmeid – peamiselt mahutite põhjades olnud setteid koos neid katva õhukese veekihiga.

Vedeljäätmete hoidla likvideerimise projekt algas 1999. aastal mahutitesse jäänud jäätmete-setete tahkestamisega-tsementeerimisega, mille tarvis installeeriti rajatise kahes mahutis olevate kasutatud ioniidi, sette, liiva jne. tahkestamiseks vajalikud tsementeerimisseadmed. Tsementeerimise projekt viidi ellu Rootsi-Eesti kiirguskaitse ja tuumaohutuse koostööprogrammi raames. Mahutisetted tahkestati 2002. a. suveks, 2003. aastal alustati hoidla saastatud seadmete, torude ja mahutite terasvooderduse demonteerimisega. 2004. a. kevadeks jõuti lõpule hoone täieliku puhastamisega radioaktiivsetest saastest ning sama aasta hilissuvel hoidla lammutati.

Tuumaobjekti territooriumil leidunud mitteradioaktiivse saaste likvideerimine

Tuumaobjekti ülevõtmisel tuvastati selle territooriumil rohkearvuliselt mitmesuguseid reostuskoldeid: hulgaliselt mahuteid vedelkütuse jääkidega, naftaproduktidega reostatud pinnast, lõhutud pliiakusid ja nende kesti, värvi-, asbesti- ja muid ohtlikke jäätmeid ning kemikaale.

Enamus objektil leidunud saastekoldeid likvideeriti vahetult selle ülevõtmisele järgnenud aasta jooksul. Keerulisem oli olukord mahavoolanud küttemasuudiga reostatud pinnase puhastamisel. Saastunud pinnas valdavalt küll eemaldati ja toimetati väljaspool objekti territooriumil paiknevasse ladustuspaika edasiseks puhastamiseks, kuid siiski võib siiani suuremate vihmade poolt põhjustatud põhjaveetaseme tõusu korral märgata masuudi tungimist pinnase süvakihtidest maapinnale, mille püüdmiseks on paigutatud objekti kanalisatsioonitrassile õlipüüdurid.

Euroopa Liidu PHARE programmi projekt "Paldiski reaktorisarkofaagide pikaajaline hoiustamine ning sellega seotud demonteerimistööd"

Vene osapoole kinnitusel oleks nende poolt rakendatud meetmed pidanud tagama reaktorite ohutuse ja stabiilsuse vähemalt viiekümneks aastaks. Siiski näitavad järgnenud uuringud ja hinnangud, et endise Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti reaktorite hoiutingimused ei vasta kaugeltki rahvusvaheliselt tunnustatud ohutuskriteeriumitele.

Arvestades Eesti praeguseid majanduslikke võimalusi ning lähtudes Euroopa Komisjoni poolt rahastatud uuringute järeldustest ning soovitustest, on asjaomased ametkonnad võtnud reaktorite osas vastu otsuse mitte alustada objektile jäänud kahe tuumareaktori dekomisjoneerimise töödega lähitulevikus. Selleks, et tagada reaktorite ohutus elanikkonnale ja ümbritsevale keskkonnale kogu pikaajalise hoiustamise perioodi vältel, tuleb oluliselt parandada reaktorite praeguseid hoiutingimusi ning parandada peahoone ilmastikukindlust. Nende eesmärkide saavutamiseks alustati 2002. a. novembris Euroopa Liidu PHARE programmi raames projektiga "Paldiski reaktorisarkofaagide pikaajaline hoiustamine ning sellega seotud demonteerimistööd". Projekti lõpptähtajaks on 2006. aasta lõpp.

Radioaktiivsete jäätmete lõpphoidla – tulevikuperspektiivid

Kuigi 2007. aastaks on enamus saastusest puhastamise ja dekomisjoneerimise töid Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjektil tehtud, jäävad reaktoritekorpuste lõpliku demontaaži ja ohutuse tagamisega seotud tööd ka tulevaste põlvkondade kanda. Ohutu hoiustamise perioodi vältel (kuni 50. aastat), enne reaktorite demontaažitööde alustamist, tuleb Eestis ehitada eelnevalt radioaktiivsete jäätmete lõpphoidla või saavutada rahvusvaheline kokkulepe radioaktiivsete jäätmete lõpphoiustamiseks mõnes naaberriigis. Seega ei ole Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti täielikult saastusest puhastamise ja dekomisjoneerimise tööd sugugi veel lõppenud ning seda jäävad pikaks ajaks meenutama tuumaobjekti peahoone ning selles asuvad sarkofaagidesse suletud reaktorid.

8. Summary

In the early 1960's, the construction of a land-based training center for nuclear submarine crews of the Soviet Navy started at Paldiski, Estonia. In 1968, the first training unit– - a prototype of the first generation Soviet submarine with a VM-A type nuclear reactor was commissioned. The reactor at the second training unit – a prototype of the second generation Soviet nuclear submarine with a VM-4 type reactor, went critical in 1983. The reactors with all shipboard systems for energy production and propulsion were situated in scaled submarine hulls, located in the high bay area of the Main Technological Building. The reactor at the first training station was on one occasion refuelled in 1980. Both reactors were shut down in 1989.

The nuclear site was situated approximately 4 km outside the town of Paldiski in the middle of the Pakri peninsula, occupying 26 hectares and consisting of the Main Technological Building (MTB) and several relevant auxiliary facilities, like a Liquid Waste Treatment Facility, a Liquid Radioactive Waste Storage, a Solid Radioactive Waste Storage, a Ventilation Facility, a Laundry Facility, a Radiochemistry Laboratory, Cooling Towers, Boiler House with oil tank farm, workshops, stock houses, etc.

After the collapse of the Soviet Union and the declaration of independence by Estonia in 1991, an agreement on transferring the Facility to the Republic of Estonia was signed on July 30, 1994. The deadline for such a transfer was by September 30, 1995. Recognizing that domestic nuclear expertise was non-existent, the Estonian Government seeked for assistance and support to decommission the Paldiski site. In May 1994, the Paldiski International Expert Reference Group (PIERG) was established. Prior to the take-over of the site by the Estonian authorities, the PIERG played an important role in recognizing the nature and extent of the problems and initiating the first decommissioning projects.

The actual decommissioning of the Paldiski nuclear facility started immediately after the entry into force of the July 30, 1994 Paldiski agreement. During August and September the used nuclear fuel was removed from both reactors and shipped back to Russia on the 15th of October. The Russians removed all non-contaminated and secret equipment of the training stations and dismantled the submarine hulls except the sections associated with the reactor vessels. The reactor compartments were seal-welded and concrete sarcophagi were built around the remaining hull sections.

After the take-over of the site by the Estonian authorities, a new site operator A.L.A.R.A. AS, established by the Estonian Government, started to develop and implement the plans for clean-up and decommissioning of the site facilities. During 1995-2005, extensive work has been carried out to comply the Paldiski facility with new requirements. A lot of contaminated rooms and buildings have been decontaminated and almost all buildings, unnecessary for future activities, have been dismantled.

Among the several waste management and decommissioning projects carried out during the last ten years, one could mention establishing a modern interim storage for conditioned radioactive waste packages in the Main Building; retrieval, conditioning and storage of waste from the Solid Waste Storage; solidification and storage of liquid waste from the Liquid Waste Storage and dismantling of the Liquid Waste Treatment Facility.

Lots of different non-radioactive contamination was also found in the territory of the Facility. Most of it was cleaned up and removed immediately after the take-over of the site but the remediation of the soil, contaminated with spilled heating oil, has been a much more complicated task. Despite the removal of contaminated topsoil layer, seasonal penetration of oil contamination from deeper soils to the ground layer due to water table fluctuations is still visible in some places.

However, the cleanup and decommissioning activities at Paldiski are far not finished yet. Considering the current economic situation and the results of relevant studies, it was decided not to start decomissioning

of the remaining reactor compartments in the near future. The ongoing EC PHARE financed project deals with improving the safety of the reactors for the entire prolonged storage period. So the Main Building of the Facility together with reactor sarcophagi will still remain as a monument for a long time.

This booklet is dedicated to the 10th anniversary of the takeover of the Paldiski Nuclear Facility. We are thankful to all experts from Estonia, Russia, Sweden, Finland, US, Germany, UK, France, EC and IAEA, who's assistance enabled to achieve substantial results in cleaning up and decommissioning the Facility.

9. Kirjandus

E. Maremäe, H. Tankler, H. Putnik, I. Maalmann "Tuumarelvade leviku tõkestamisega seotud probleemidest Eestis. Ajalooline ülevaade 1946 – 1995", Kiirguskeskus, Tallinn 2004

J. Handler, W. M. Arkin "Nuclear Warships and Naval Nuclear Weapons 1990: A Complete Inventory", Neptune Papers No. 5, Greenpeace 1990

T. Nilsen, I. Kudrik, A Nikitin "The Russian Northern Fleet Nuclear-powered vessels. Chapter 2.3.7. Russian submarine fuel", http://www.bellona.no/e/russia/nfl/nfl2-1.htm#O5

„Eesti Vabariigi Valitsuse ja Vene Föderatsiooni Valitsuse kokkulepe tuumareaktorite ekspluatatsioonist mahavõtmise korrast ja tähtaegadest, tuuma- ja radiatsioonilise ohutuse kindlustamisest Eesti Vabariigi Pakri poolsaarel" Rahva Hääl, 01.08.1994

T. Clancy "Submarine. A Guided Tour Inside a Nuclear Warship", Berkley Books, New York 1993

http://www.submarine.id.ru/

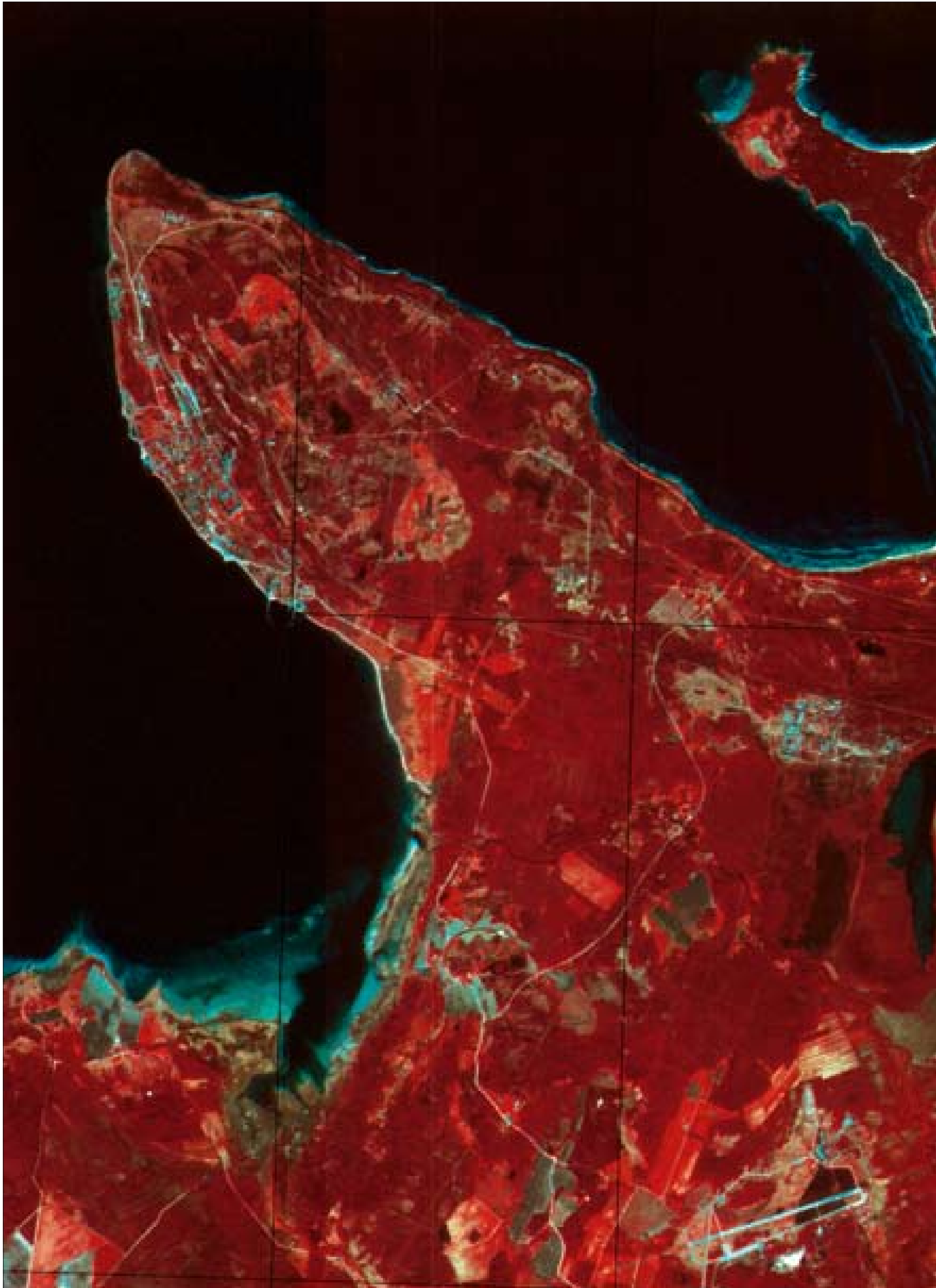
„Activities of the Paldiski International Expert Reference Group. Phase I: May 10, 1994 – September 26, 1995", PIERG Secretariat, Stockholm, January 1996

A. Raukas „Endise Nõukogude Liidu sõjaväe jääkreostus ja selle likvideerimine", Keskkonnaministeerium, Tallinn 1999

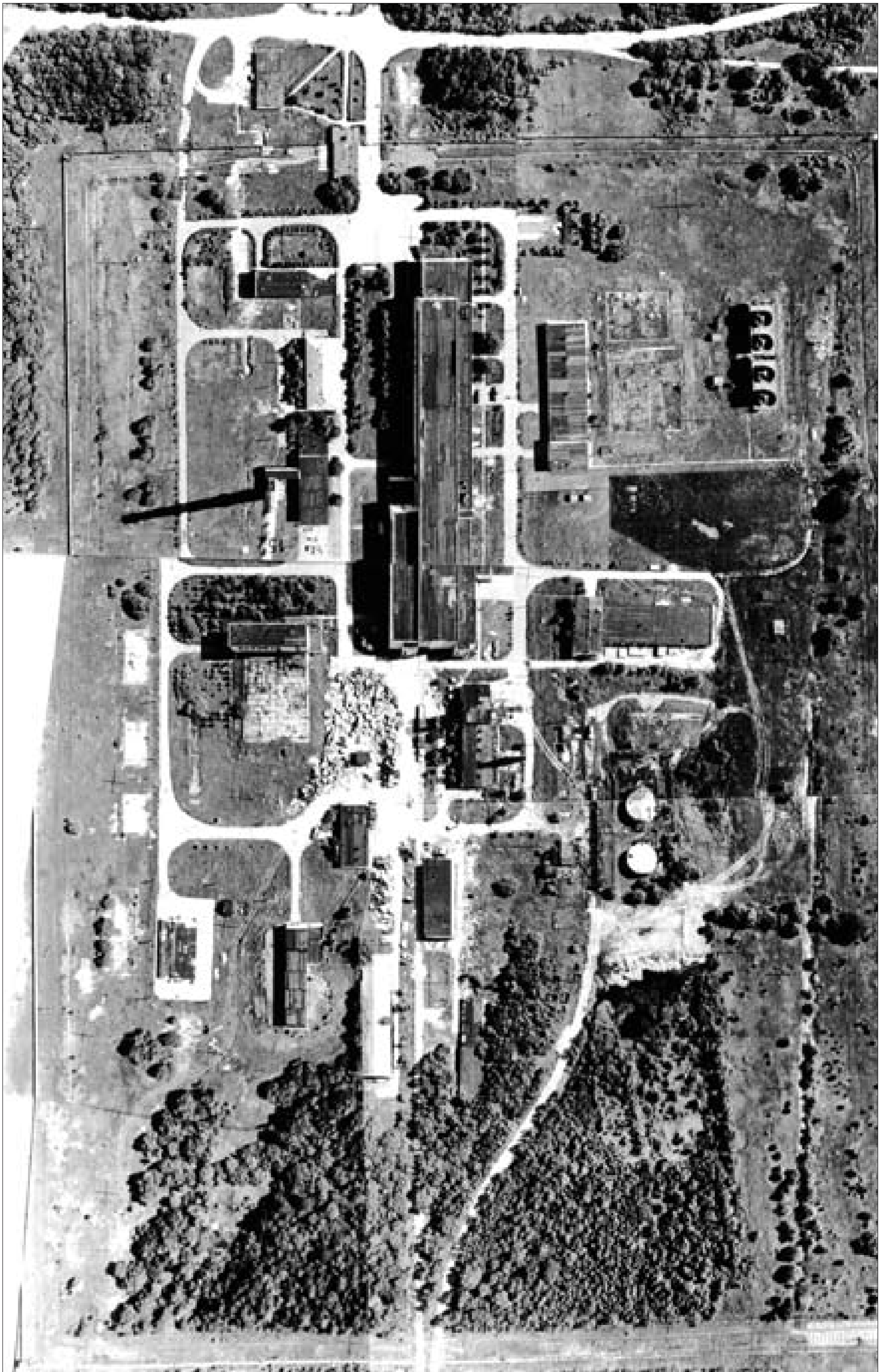
L. G. LeSage, A. A. Sarkisov „Nuclear Submarine Decommissioning and Related Problems", Kluwer Academic Publishers, 1996

10. Fotod

10.1. Paldiski endise tuumaalveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekt



Satelliitfoto Pakri poolsaarest 1994. aasta mais.



Satelliitfoto Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjektist 1995. aasta juunis.



Paldiski tuumaobjekt 1995. aastal enne ülevõtmist Eesti Vabariigi poolt.





Paldiski tuumaobjekt 2001. aastal.



10.2. Tuumakütuse eemaldamine ja seadmete demonteerimine



Tuumakütuse eemaldamine teise õppestendi reaktorist.



Rong kütusevarrastega Paldiski tuumaobjekti territooriumil väljasõidu ootel Venemaale.



Sellel enne Paldiski tuumaobjekti üleandmist tehtud fotol paistab osa veel demonteerimata allveelaevamaketist.


Õppestendi seadmete demonteerimine.


Aasta 1995. Teise õppestendi reaktorisektsioon enne sarkofaagi rajamist. Reaktorisektisooniga otseselt mitteseotud seadmed on juba eemaldatud. Otsvaade.



Aasta 1995. Teise õppestendi reaktorisektsioon enne sarkofaagi rajamist. Külgvaade.



Aasta 1995. Allveelaevamakettide demontaažil välja lõigatud metalldetailid ladustas Vene pool objekti territooriumil enne nende realiseerimist vanametallina.



Vene poole sidetehnika Paldiski tuumaobjektil 1995. aasta hilissuvel, vahetult enne objekti üleandmist.

AVALDUS NR 3554

Sissesõiduloa taotlemiseks Harju Maakonda Paldiski linna

Sõidu eesmärk ______

Tähtaeg ______

Perekonnanimi ______

Eesnimi ______

Sünniaasta ______

Dokumendi nimetus, mille alusel luba antud ______

______

Avaldaja allkiri ______

№ 1

LUBA NR 3554

Välja antud kodanik

______

(perekonna- ja eesnimi, sünniaasta)

sissesõiduks Paldiski linna Harju Maakonnas. Sõidu eesmärk ja kestvus ______

______

Luba kehtiv koos isikut tõendava dokumendiga.

Alus: Eesti Vabariigi Valitsuse 27.aprilli 1993 määrus nr 122

№ 1

Siin on väljavõte vaid murdosast dokumentidest, mis käsitlesid ohutust ja hädaolukordadeks valmisolekut tuumakütuse eemaldamisel tuumareaktoritest ning transpordil Venemaale.



EESTI VABARIIGI
VALITSUS

korraldus

Tallinn, Toompea

Peaminister — Mart LAAR



EESTI VABARIIGI
VALITSUS

korraldus

Tallinn, Toompea

Kaido KAMA



SISEMINISTRI

MÄÄRUS

Tallinn

MÄÄRAN:



SISEMINISTRI

KÄSKKIRI

Tallinn

KÄSIN:

Kaido Kama

10.3. Paldiski tuumaobjekti ülevõtmine



Paldiski Tuumaobjekti üleandmise-vastuvõtmise kava 26.september 1995.a.

14.15 Kogunemine Balti jaama, platvorm nr.1

14.28 Erirong lahkub Balti jaamast Paldiskisse

15.43 Saabumine objektile (Kaitsejõudude orkester tervitab saabujaid muusikaga).
Turvamine objektiga ja ringkäiga lõppedes peatatakse vagunite ees oleval platsil (mikrofoni juures).
Kõnega esinevad Vabariigi President Lennart Meri, hr. Aleksander Olhovikov, siseminister hr. Edgar Savisaar jt.
Kõnede lõppedes suundub osa delegatsioonist ja pressiesindajad salongvagunisse, kus hr. A.Olhovikov ja J.Tikk kirjutavad alla objekti üleandmis-vastuvõtmis aktile.
Külalised palutakse restoranvagunisse, kus pakutakse šampust ja suupisteid.

17.10 Rong lahkub Paldiski Tuumaobjekti territooriumilt

18.28 Rong saabub tagasi Tallinna Balti jaama

J. Trei
6 317 500

Paldiski tuumaobjekti ülevõtmisele pühendatud piduliku tseremoonia päevakava.



Sellise sõidupileti omamine andis õiguse objekti ülevõtmisele pühendatud pidulikul tseremoonial osalemiseks ehk pääsuks erirongile marsruudil Tallinn-Paldiski-Tallinn.



26. september 1995. a. Erirong on jõudnud Paldiski tuumaobjekti peahoone juurde.



26. september 1995. a. Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti üleandmise pidulik tseremoonia objekti peahoone juurde jõudnud erirongi kõrval. Kõnega esineb Eesti Vabariigi president Lennart Meri.



26. september 1995. a. Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti üleandmise pidulik tseremoonia. Eesti Vabariigi president Lennart Meri koos saatjaskonnaga ja õppekeskuse viimane komandör kontradmiral Olhovikov (vasakul) objekti peahoones.



26. september 1995. a. Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti üleandmise pidulik tseremoonia. Eesti Vabariigi president Lennart Meri koos saatjaskonnaga ja õppekeskuse viimane komandör kontradmiral Olhovikov teise õppestendi reaktorisarkofaagi ülemist luuki uudistamas.



Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti üleandmine. Ajakirjanik tegemas reportaaži otse “tulipunktist”, milleks on teise õppestendi reaktorisarkofaagi ülemine luuk.

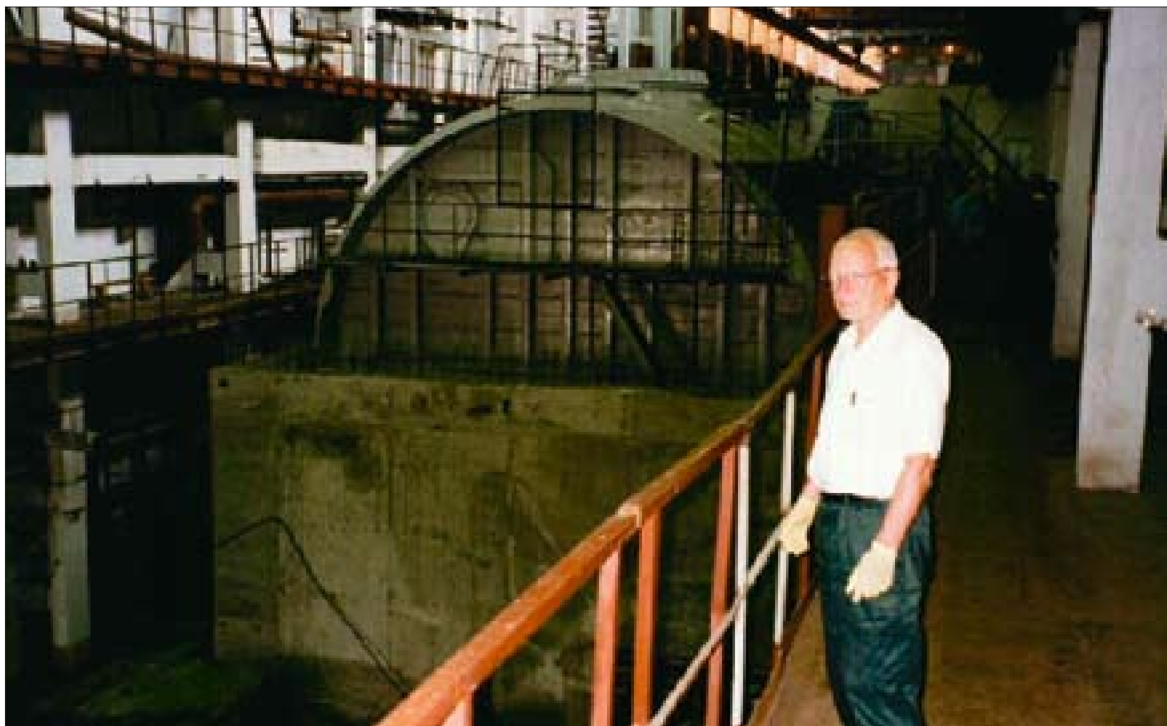


Teise õppestendi reaktorisarkofaagi ülemine luuk.



26. september 1995. a. Pärast kõnesid ja ringkäiku Paldiski tuumaobjektil kogunesid delegatsioonide esindajad tagasi erirongi koosseisus olnud salongvagunisse, kus kirjutati alla aktile, millega anti Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekt üle Eesti Vabariigile. Pildil on Eesti Vabariigi eriesindaja Paldiskis Jüri Tikk (paremal) ja Paldiski tuumaalveelaevnike õppekekuse komandör kontradmiral Olhovikov (keskel) vahetamas hetk tagasi allkirjastatud akti.

10.4. Radioaktiivsete jäätmete vahehoidla ja konserveeritud reaktorite sektsioonid



Aasta 1995. Teise õppestendi reaktorisektsioon koos poolvalmis sarkofaagiga.



Sama vaade aastal 1997. Teise õppestendi reaktorisektsioon on ümbritsetud sarkofaagiga (värvitud kollaseks), vahetult selle naabrusesse rajatava radioaktiivsete jäätmete vahehoidla ehitustööd on jõudnud lõppjärku.


Valmisehitatud vahehoidla koos teise õppestendi reaktorisektsiooni ümbritseva sarkofaagiga. Vaade põhjast.


Vaade lõunast teise õppestendi reaktorisarkofaagile.



Niiskuskahjustuste vältimiseks on teise õppestendi reaktorisarkofaag varustatud dehumifikaatoriga (niiskuseemaldiga).


Radioaktiivsete jäätmete vahehoidlasse ladustatud jäätmed on paigutatud betoonist jäätmekonteineritesse.



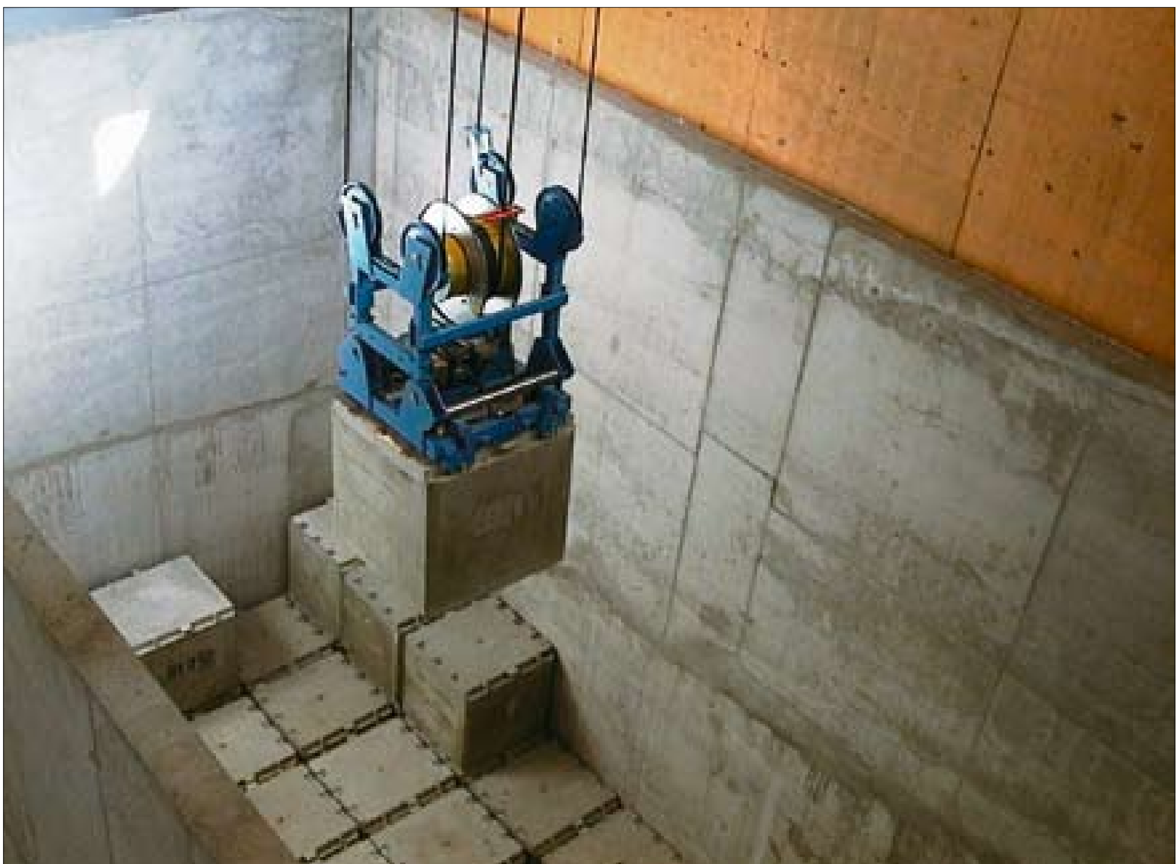
Radioaktiivsete vedeljäätmete hoidla mahutite setted tahkestati (betoneeriti) enne vahehoidlas ladustamist metallist jäätmekonteinerites.



Radioaktiivsete jäätmete vahehoidlasse paigutatud jäätmekonteinerid.



Jäätmekonteinerite vahehoidlasse toimetamiseks on kasutusel spetsiaalse haaratsiga varustatud sildkraana.



Jäätmekonteiner teel vahehoidlasse.



Esimese õppestendi reaktorisektsiooni lõunapoolne ots.



Esimese õppestendi reaktorisektsiooni pealtvaade.



Esimese õppestendi reaktorisarkofaagi sisemuses paiknev uks pääsuga reaktorialusesse ruumi.


Esimese õppestendi reaktorisarkofaagi ülemise osa sisevaade.


Teise õppestendi reaktorisektsiooni kinnikeevitatud sissepääs.



Teise õppestendi reaktorisektsiooni meetripaksune metalluks pääsuga reaktorialusesse ruumi.



Teise õppestendi reaktori kaas. Vaade sarkofaagi sisemuses.

10.5. Paldiski tuumaobjekti peahoone ümberehitamine



Peahoone 1996 aastal. Alustatud on külgehitise osalist lammutamist ja selle allesjääva osa ümberehitust AS A.L.A.R.A. töö- ja kontoriruumideks.



Mõne kuu möödudes oli peahoone külgehitis saavutanud lõpliku kõrguse.



Peahoone mõnedes ruumides leidunud radioaktiivne saaste on praeguseks hetkeks valdavalt eemaldatud. Desaktivatsioonitöödel kasutatud teisaldatav kilehoone.



Vaade peahoone põhjaseinale 2001. aastal.



Vaade peahoone põhjaseinale 2005. aastal.



Vaade Paldiski tuumaobjekti osaliselt renoveeritud peahoone idaküljele 2005. aastal.


Peahoone osaliselt lammutatud ja ümberehitatud idapoolne tiibhoone on sisustatud AS A.L.A.R.A. kontoriks.


Peahoonesse saastunud eririietuse pesuks rajatud eripesula.



Peahoone kiirgusohtlikelt aladelt väljudes peavad kõik töötajad läbima kiirgusmonitori.

10.6. Mitteradioaktiivse saaste likvideerimine



Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti ülevõtmisel leidus selle territooriumil rohkesti lõhutud pliiakusid ja nende kesti.



Asbestiga kaetud demonteeritud metalldetailid Paldiski tuumaalveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti territooriumil selle ülevõtmise ajal.



Trafoõli lekkest põhjustatud reostus Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti territooriumil selle ülevõtmise ajal.



Mitmesuguseid jäätmeid sisaldav prügimägi Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti territooriumil selle ülevõtmise ajal.



Küttemasuudi laadimise estakaad ja estakaadi ümbritsev masuudiga saastatud pinnas Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti territooriumil selle ülevõtmise ajal.



Masuudi reostus Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti territooriumil selle ülevõtmise ajal.



Masuudiga reostunud veekogusse on loobitud mitmesuguseid jäätmeid. Foto Paldiski tuumaalveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti territooriumist selle ülevõtmise ajal.


Õlireostuse likvideerimine.


Õliga reostatud pinnas kooriti ja kuhjati vaaludesse.



Õliga reostunud pinnasevaalud väljaveo ootel.



Tuumaobjekti kanalisatsioonisüsteemi suublas Lahepere lahe kaldal paiknev õlipüüdur hoiab ära drenaaživetes leiduva jääkõli merre sattumise.



Masuudireostuse peasüüdlase – tuumaobjekti katlamaja – korstna õhkimine. Suvi 1996. a.

10.7. Tahkete jäätmete hoidla



Radioaktiivsete tahkete jäätmete hoidla 1996. aasta sügisel. Enne hoidla tühjendamist rajati selle kohale ajutine puidust katte-ehitis. Vihmakindel katus võimaldas hoidla laele rajada kiirgusohtlike tööde läbiviimiseks nõutavad riietus- ja kontrollruumid, paigaldada vajalikud seadmed ning töötada ilmastikuoludest sõltumatult.



Radioaktiivsete tahkete jäätmete hoidlasse olid jäätmed loobitud ilma eelneva konditsioneerimise ja sorteerimiseta.



Radioaktiivsete tahkete jäätmete hulgas olid ka esimese õppestendi reaktori remonttööde käigus 1981. aastal väljavahetatud aurugeneraatorid.



Radioaktiivsete tahkete jäätmete hoidlas ladustatud jäätmete hulgast kõrgeima aktiivsusega olid esimese õppestendi reaktori 1981. aastal väljavahetatud juhtvardad.



Valdav enamus tahkete jäätmete hoidlas leidunud jäätmetest eemaldati nende madalat ohtlikkust arvestades käsitsi.



Jäätmekonteinerite puudumisel kasutati tahkete radioaktiivsete jäätmete hoidlast eemaldatud jäätmete ladustamiseks esialgu 200 liitriseid vaate. Fotol on vaadid ladustatud tahkete jäätmete hoidla lael katteehitise all. Vasakus tagumises nurgas paistab pealt avatud jäätmesektsiooni kohale saaste leviku piiramiseks rajatud täiendav kilehoone. Samast, esimesena tühjendatud sektsioonist pärinevate jäätmetega on täidetud kõik pildil nähtavad vaadid.



Hiljem paigutati jäätmevaadid betoonkonteineritesse. Järgnevate sektsioonide tühjendamisel 200 l vaadid rohkem kasutust ei leidnud, jäätmed paigutati vahetult konteineritesse.



Kõrge aktiivsusega jäätmete eemaldamiseks oli kasutusel kaugjuhitav robotkraana.



Vaid kolme tahkete radioaktiivsete jäätmete hoidla üheteistkümnest jäätmesektsioonist oli kasutatud jäätmete ladustamiseks. Üks tühjadest sektsioonidest kohandati operaatoriruumiks. Fotol kujutatud seadmete abil toimus robotkraana ja teiste kaugjuhitavate seadmete töö juhtimine.



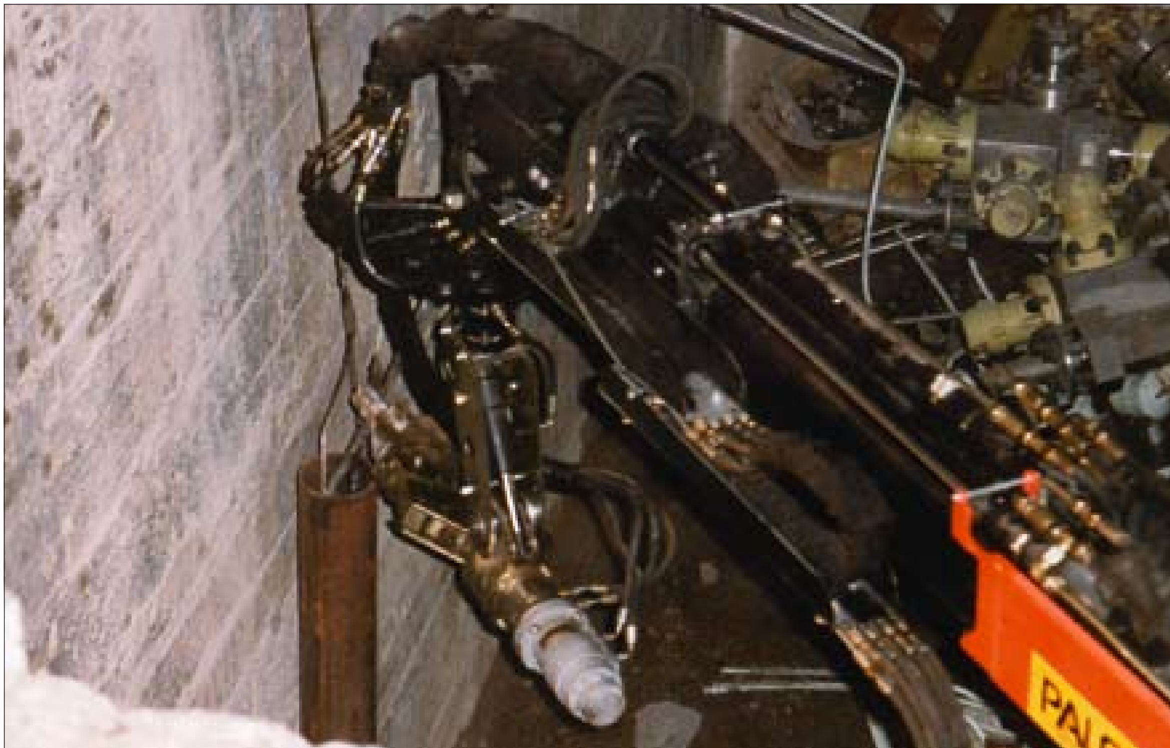
Operaator ametis esimese õppestendi reaktori juhtvarda eemaldamisega hoidla sektsioonist.



Juhtvardad lõigati sobiva pikkusega tükkideks hoidla sektsiooni paigutatud kaugjuhitava hüdraulilise lõikuri abil.



Juhtvarda lõikamine operaatori pilgu läbi.



Esimese õppestendi reaktori juhtvarraste ohutuks hoiustamiseks valmistati spetsiaalsed paksuseinalised silindrilised betoonkonteinerid. Konteineri sisemuses, poolemeetrise betoonikihi poolt varjestatuna, paiknes lihtsa konstruktsiooniga metallsilinder juhtvarraste tükkide mahutamiseks. Jäätmesektsiooni kohale paigutatud konteineri külge kinnitatud käsivintsi abil oli silindrit võimalik jäätmesektsiooni sukeldada ja taas üles, konteineri korpusesse tõsta. Fotol on kujutatud juhtvarda tüki metallsilindrisse tõstmist robotkraanaga.



Üks paksuseinaline konteiner esimese õppestendi reaktori juhtvarrastega ladustuspaika tõstmise ootel.



Pärast jäätmete eemaldamist puhastati radioaktiivsete tahkete jäätmete hoidla seinad radioaktiivsest saastest. Selleks kasutati teemantkettaga varustatud käsilihvimismasinat. Tekkiv tolm imeti tööstusliku tolmuimeja abil kogumismahutisse.


Sügavale tunginud saaste korral võeti kasutusele piikvasar ja saastunud koht raiuti välja vajaliku sügavuseni, mistõttu tekkisid puhastatavatesse seintesse sügavad orvad.


Tahkete jäätmete hoidlast eemaldatud aurugeneraatorid, mis oma mõõtmete tõttu kasutatavatesse jäätmekonteineritesse ei mahtunud, ladustati pärast desaktiveerimist, jääkvee eemaldamist ja kõikide avade kinnikeevitamist peahoones asuvas endises tuumakütuse jahutusbasseinis.

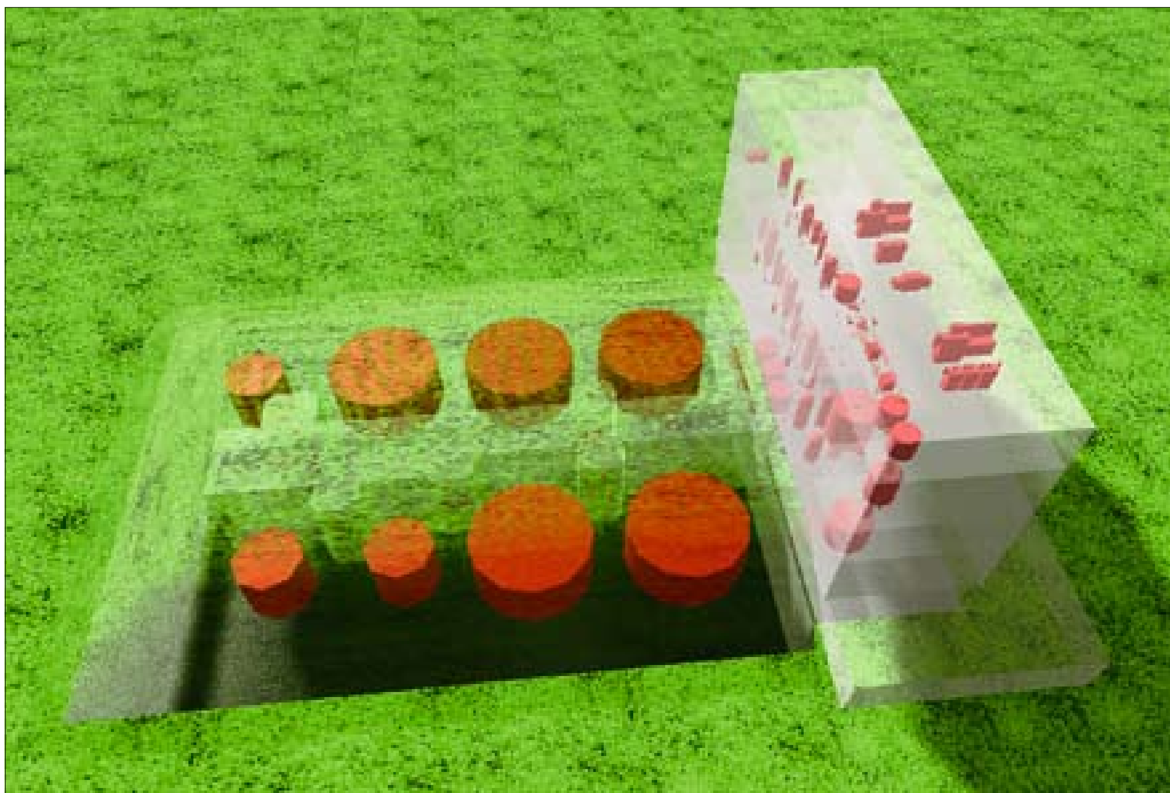


Radioaktiivsetest tahketest jäätmetest tühjendatud ja puhastatud hoidla lammutamise ootel.



Radioaktiivsete tahkete jäätmete hoidla lammutamine.

10.8. Vedeljäätmete töötlemiskompleks





Läbilõige vedeljäätmete töötlemiskompleksist. Valdav enamus punasega kujutatud seadmetest ja mahutitest ning ka arvukatest joonistel kujutamata torustikest olid radioaktiivselt saastunud ja need tuli enne hoone lammutamist desaktiveerida või hoonest saastunutena eemaldada ning seejärel desaktiveerida.



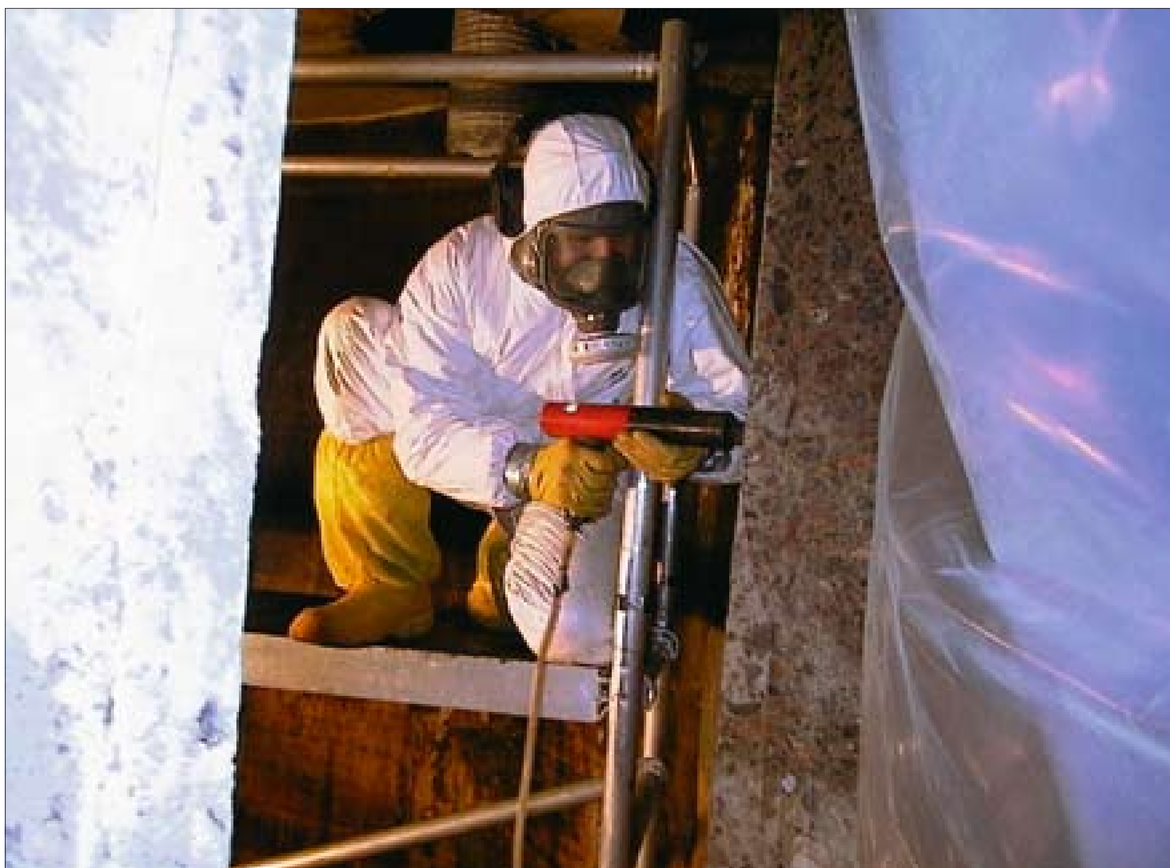
Radioaktiivsete vedeljäätmete töötlemiskompleksi torustikud.



Radioaktiivsete vedeljäätmete töötlemiskompleksi aurutid, millelt on radioaktiivselt saastunud asbestikiht eemaldatud.



Radioaktiivsete vedeljäätmete töötlemiskompleksi puhastustööd. Saastunud torustike tükeldamine.



Radioaktiivsete vedeljäätmete töötlemiskompleksi puhastustööd. Saastunud mahuti seinte puhastamine nõelkoorija abil.



Radioaktiivsete vedeljäätmete töötlemiskompleks. Radioaktiivselt saastunud asbestikihi eemaldamine seadmetelt.



Radioaktiivsete vedeljäätmete töötlemiskompleks. Seadmetelt eemaldatud radioaktiivselt saastunud asbest väljaveo ootel.



Radioaktiivsete vedeljäätmete töötlemiskompleks. Saastunud seadme eemaldamine.



Pääsuks radioaktiivsete vedeljäätmete töötlemiskompleksi mahutitesse lõigati nende seintesse ukseavad.



Üks radioaktiivsest saastest puhastatud radioaktiivsete vedeljäätmete töötlemiskompleksi mahuti. Mahutite roostevabast terasest sisevooderdus puhastati liivapritsiga ning eemaldati mahuti allosas, kontrollimaks vooderduse aluste betoonpindade puhtust.



Pooleldi lammutatud radioaktiivsete vedeljäätmete töötlemiskompleks.

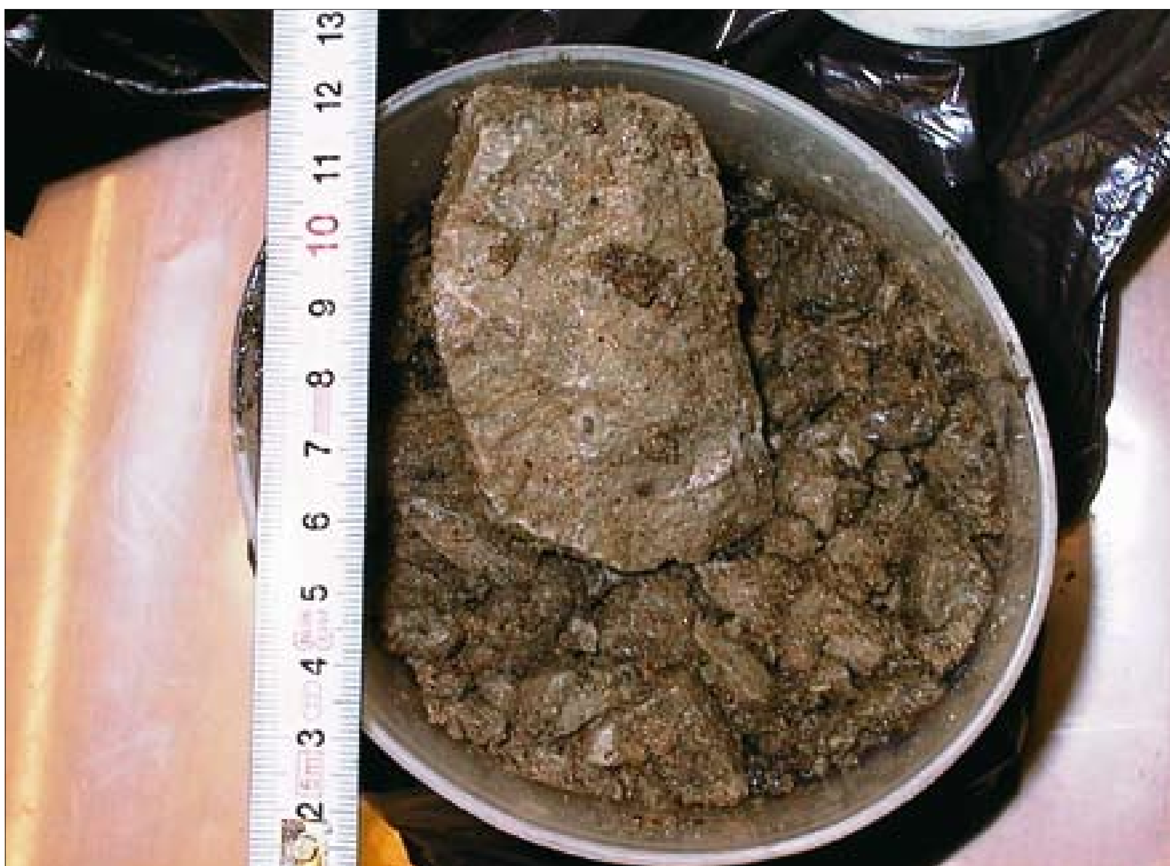


2002 aasta sügis. Radioaktiivsete vedeljäätmete töötlemiskompleksi lammutustööd on jõudnud lõppjärku. Vaade Paldiski tuumaobjekti peahoone katuselt.

10.9. Radioaktiivsete vedeljäätmete hoidla



Radioaktiivsete vedeljäätmete hoidla maa-alused mahutid nr 5 ja 6. Pärast Paldiski tuumaobjekti üleandmist jäi nendesse mahutitesse alles u. 130 m³ õhukese veekihiga kaetud radioaktiivseid setteid. Foto on tehtud 1999. aastal, pärast mahuteid katnud pinnasekihi eemaldamist.



Radioaktiivsete vedeljäätmete hoidlast võetud mahutisette proov.



Radioaktiivsete vedeljäätmete hoidla mahutisetete tahkestamiseks vajalike seadmete montaaž hoidla peasaalis.



Radioaktiivsete vedeljäätmete hoidla mahutisetete konditsioneerimine toimus koostöös Rootsi ekspertidega. Rootsi poole esindajad seadmete montaažitöödega tutvumas.



Tahkestamisseadmed on radioaktiivsete vedeljäätmete hoidlas paigaldatud ja tööks valmis.



Radioaktiivsete tahkete jäätmete hoidla tühjendamisel kasutatud robotkraana leidis taas rakendust radioaktiivsete vedeljäätmete hoidla mahutiseadmete eemaldamisel.



Robotkraana operaator juhtimas mahutiseadmete eemaldamist radioaktiivsete vedeljäätmete hoidlas.



Pärast mahutisetete tahkestamist alustati radioaktiivsete vedeljäätmete hoidla seadmete demonteerimist. Saaste leviku vältimiseks kasutati saastunud torustike tükeldamiseks spetsiaalseid aeglasekäigulisi elektrisaage.



Enne radioaktiivsete vedeljäätmete hoidla lammutamist viidi saastusest puhastatud hoones läbi kiirgusuuring.



Niisugune nägi radioaktiivsete vedeljäätmete hoidla peasaal välja hoidla seadmete demontaaži ajal.



Radioaktiivsete vedeljäätmete hoidla lammutamine.

10.10. Ventilatsioonihoone ning erikanalisatsiooni- ja ventilatsioonitrassid



Vaade ventilatsioonihoone sisemuses. Tagaseina ääres on väljaveo ootel ladustatud nõrgalt saastunud HEPA filtrid.



Ventilatsioonisüsteemis kasutatud HEPA filtri plokk.



Pärast saastunud hoonete puhastamist ja lammutamist asuti saastunud kanalisatsiooni- ja ventilatsioonitrasside väljakaevamisele, tükeldamisele ja puhastamisele.



Ventilatsioonitrassilt on saastunud ventilatsioonitorustik eemaldatud.



Saastunud seadmete eemaldamine ventilatsioonihoones.

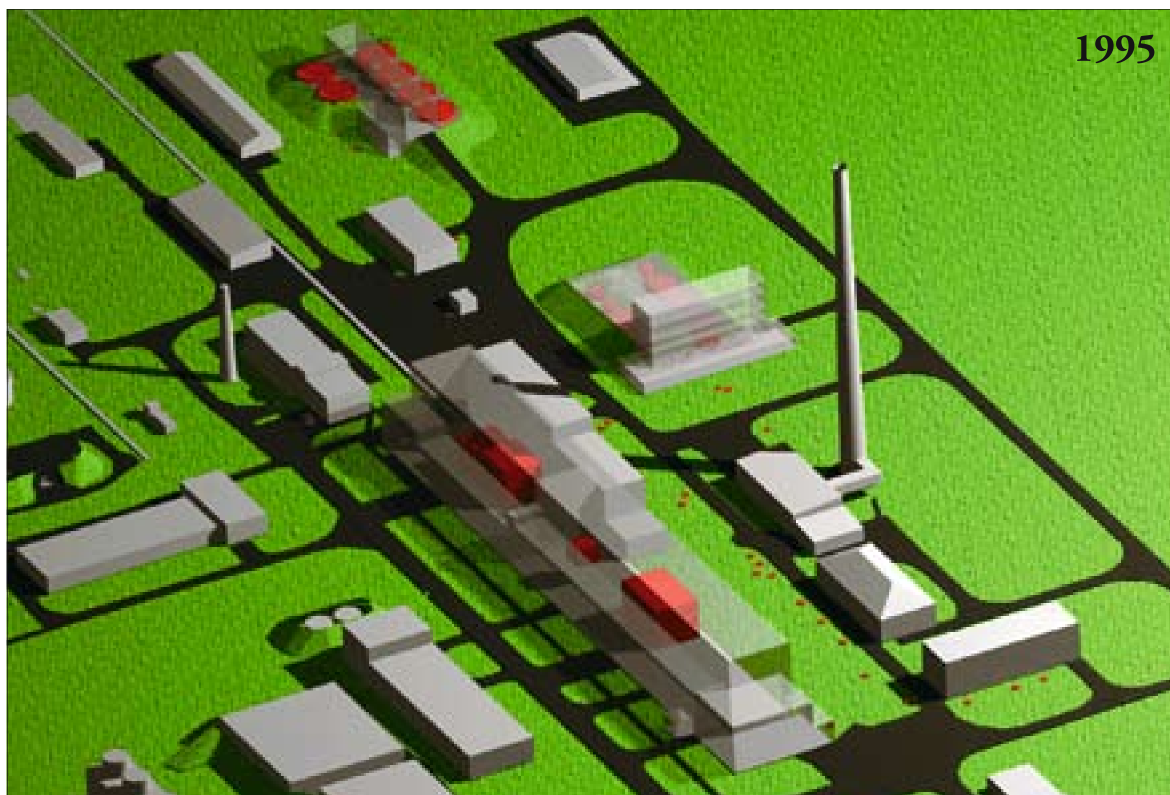


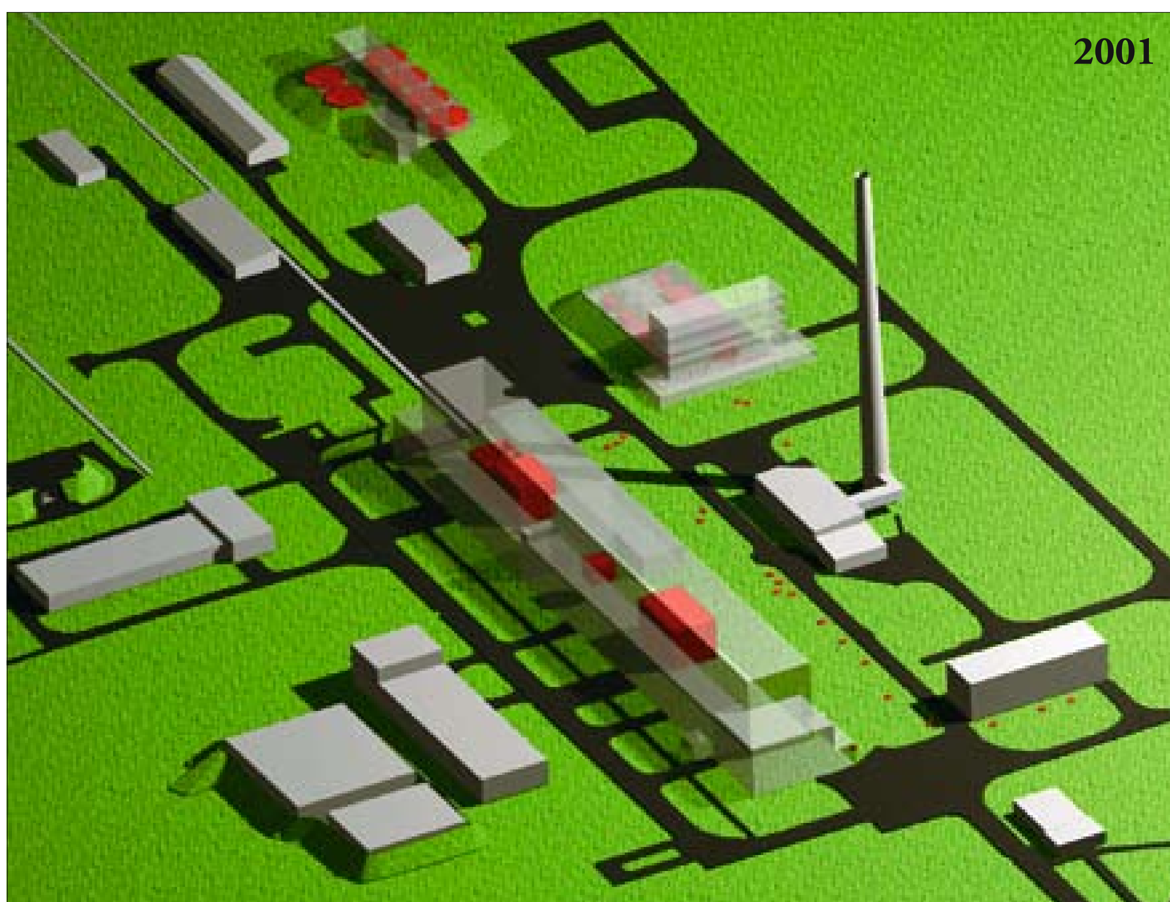
Saastunud liivakihi eemaldamine ventilatsioonihoone tõmbekoridori põrandalt.



Paldiski tuumaobjekti 100 meetrine korsten, mis nõukogude ajal valmistas uudishimulikele palju peamurdmist kui “korsten, millest ei tule kunagi suitsu”. Tegelikkuses on korsten osa ventilatsioonisüsteemist ja tema suur kõrgus oli vajalik võimaliku avarii korral tekkivate ning ventilatsioonisüsteemi sattuvate radioaktiivsete aerosoolide hajutamiseks.

10.11. Tänapäev ja tulevikuperspektiivid









Järk-järgult on radioaktiivsest saastest puhastatud ja lammutatud kõik Paldiski tuumaobjekti mittevajalikud hooned. Joonised Paldiski tuumaobjektist aastatel 1995, 2001, 2003 ja 2008 annavad hea ülevaate tuumaobjektil viimase kümne aasta vältel toimunud muutustest. Lähitulevikus jääb paiga militaarse möödaniku tumma tunnistajana alles vaid jäätmehoidlat ja reaktorisarkofaage ümbritsev rekonstrueeritud ja lühendatud peahoone.



Peale peahoone, garaaži ja pääslahoone on kõik muud tuumaobjektil paiknenud hooned praeguseks hetkeks lammutatud. Mittevajalike hoonete lammutamisel tekkinud mitteradioaktiivne betoonimurd ja tellised on kasutatavad täitematerjalina näiteks sadama- või teedeehituses.

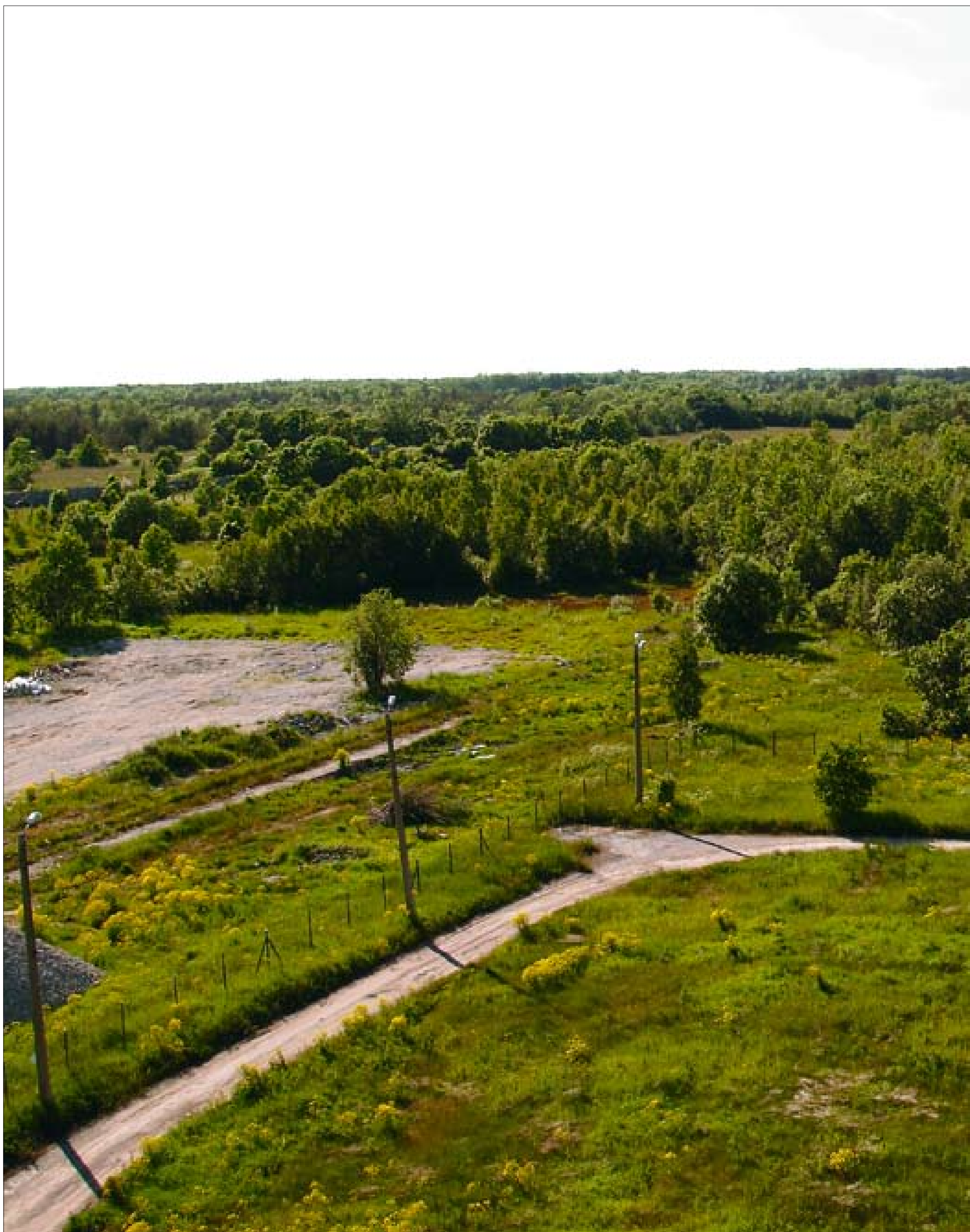


Paldiski tuumaobjekti eelmiste valdajate poolt püstitatud betoonist sirp ja vasar on muutunud omamoodi objekti sümboliks, mille juures armastavad ennast pildistada külalised. Peahoone täieliku rekonstrueerimise käigus 2006. aastal kaob tõenäoliselt ka see objekti totalitaarse režiimi sümbol.





Linnupojad pesas ja rästik Paldiski tuumaobjektil.



1995. aastal tihedalt ehitisi täis plats on 2005. aastaks tühi ja rohelusse mattunud. Tuumaobjekti naabriks on saanud Pakri tuulepark ja järjest rohkem inimesi asub elama omal ajal kinniseks linnaks olnud Paldiskisse. Loodame, et kunagi muutub Pakri poolsaar taas puhtaks ja rõõmsaks kohaks nagu ta oli Eesti Vabariigi algusaastatel.



Sisukord

1. Sissejuhatus 3

2. Nõukogude tuumaallveelaevnike õppekeskus Paldiskis 4

3. Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekt 6

4. Venemaaga peetud läbirääkimised Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse sulgemiseks ja üleandmiseks Eestile 12

5. Eesti Vabariigi Valitsuse ja Vene Föderatsiooni Valitsuse kokkulepe tuumareaktorite ekspluatatsioonist mahavõtmise korrast ja tähtaegadest, tuuma- ja radiatsioonilise ohutuse kindlustamisest Eesti Vabariigi Pakri poolsaarel 14

6. Rahvusvaheline abi Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti ülevõtmisel ja haldamisel 20

7. Paldiski tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti saastusest puhastamine ja dekomisjoneerimine aastatel 1995-2005 22

8. Summary 25

9. Kirjandus 27

10. Fotod 28

10.1. Paldiski endise tuumaalveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekt 28

10.2. Tuumakütuse eemaldamine ja seadmete demonteerimine 34

10.3. Paldiski tuumaobjekti ülevõtmine 40

10.4. Radioaktiivsete jäätmete vahehoidla ja konserveeritud reaktorite sektsioonid 45

10.5. Paldiski tuumaobjekti peahoone ümberehitamine 54

10.6. Mitteradioaktiivse saaste likvideerimine 59

10.7. Tahkete jäätmete hoidla 66

10.8. Vedeljäätmete töötlemiskompleks 76

10.9. Radioaktiivsete vedeljäätmete hoidla 84

10.10. Ventilatsioonihoone ning erikanalisatsiooni- ja ventilatsioonitrassid 90

10.11. Tänapäev ja tulevikuperspektiivid 94